Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian:
Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan

Agribisnis Pembibitan dan Kultur Jaringan Tanaman

KELAS
XI
SEMESTER 3

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045)

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

GLOSARIUM

Benih tanaman yang selanjutnya disebut benih, adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan/atau mengembangkan tanaman.

Perbanyakan Vegetatif adalah perbanyakan tanaman tanpa melalui penyerbukan tetapi melalui organ vegetatif seperti penyambungan, okulasi,cangkok, dan anakan.

Okulasi adalah proses menempel mata tunas tanaman utama pada batang bawah tanaman pendukung melalui prosedure baku

Umbi adalah organ vegetatif modifikasi batang yang berada di dalam tanah dan dapat digunakan sebagai materi perbanyakan tanaman

Stek Pucuk adalah bahan perbanyakan tanaman secara vegetatif yang diambil dari pucuk tunas lateral tanaman induk dengan persyaratan mutu tertentu.

Stek batang adalah bahan perbanyakan vegetatif yang diambil dari bagian batang dengan persyaratan mutu tertentu

Standar mutu benih adalah spesifikasi teknis benih yang baku, mencakup mutu fisik, genetic, fisiologis dan atau kesehatan benih

Pohon Induk adalah suatu pohon yang berada kebun induk/ hutan alam dimana benih atau bahan

Plasma Nutfah adalah substasnsi yang mengatur prilaku kehidupan secara turun temurun, sehingga populasi mempunyai sifat yang membedakan dari populasi yang lainnya

I. PENDAHULUAN

A. Diskripsi

Berkat Tuhan Yang Maha Esa dalam kehidupan keseharian, tanaman juga melakukan aktivitas yang berguna dalam rangka mempertahankan hidup, seperti bernapas, berfotosintesis, respirasi, dan berkembang biak. Awal perkembangbiakan pada tanaman umumnya ditandai dengan perkecambahan dan tentunya di dalamnya terdapat struktur yang cukup rumit dan perkembangbiakan pada setiap tanaman tidaklah sama. Ada beberapa spesies tanaman yang berkembangbiak dengan cara generatif dan ada juga yang berkembangbiak dengan cara vegetatif. Perkembangbiakan baik secara vegetatif sebagian besar berasal dari salah satu bagian tanaman, misalnya berasal dari batang, akar, daun, dan lain-lain, atau bisa juga disebut bibit. Sedangkan perkembangbiakan secara generatif umumnya berasal dari biji.Allah menciptakan tanaman untuk kita, dan akhirnya kita meyakini pada pembelajaran Pembibitan dan Kultur Jaringan tanaman sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusiadan mensyukuri nikmat Allah, kedua Anda akan memiliki kemampuan melakukan pembibitan dan kultur jaringan tanaman sehingga akan mendapatkan bibit tanaman yang unggul.

Buku ini membahas tentang pembiakan tanaman secara vegetatif, materi-materi yang akan dipelajari dalam buku ini adalah : Teknik pembiakan tanaman secara vegetatif, Prinsip K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), Pengelolaan plasma nutfah, Sanitasi lahan pembibitan, Persyaratan bahan tanam (batang bawah dan batang atas), Penyiapan media tanam secara vegetatif, Persyaratan tempat pembibitan, Teknik perlakuan bibit dipesemaian/ pembibitan.

Setelah Anda selesai mempelajari buku ini maka Anda akan memilikikemampuan melakukan pembibitandan kultur jaringan tanamanuntuk mendapatkanbibit tanaman yang unggul. Kemampuan tersebut sangat diperlukan padausaha penangkaran bibit.

B. Prasyarat

Untuk mempelajari buku teks siswa ini maka Anda harus sudah menguasai tentang pembiakan tanaman secara generatif dan vegetatif

C. Petunjuk Penggunaan

1. Petunjuk penggunaan bagi siswa
    a. Langkah-langkah belajar
        - Baca dan fahamilah isi buku teks ini sebelum Anda melakukan praktik.
        - Untuk mengetahui bahwa Anda sudah memahami isi buku teks,Anda dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan pada lembarlatihan
    b. Perlengkapan yang harus disiapkan
        - Peralatan untuk praktik disesuaikan dengan materi praktik.
        - Bahan praktik.
        - Keselamatan dan Kesehatan Kerja
    c. Hasil Belajar
        - Hasil praktik berupa bibit tanaman hasil pembiakan secara vegetatif
        - Anda bisa dikategorikan berhasil bila Anda mampu membiakkan tanaman secara vegetatif dengan baik dan benar
2. Peran Guru

    Peran guru antara lain :

    a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar.
    b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yangdijelaskan dalam tahap belajar.
    c. Membimbing siswa dalam memahami konsep dan praktik baruserta menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajarsiswa.
    d. Membimbing siswa untuk menentukan dan mengakses sumbertambahan lain yang diperlukan untuk belajar, dapat dari internet, buku referensi atau dari tempat pembibitan langsung dilapangan

e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
f. Mendatangkan seorang ahli/nara sumber dari tempatpembibitan untuk membantu jika diperlukan.
g. Melaksanakan penilaian dengan mengacu pada kisi-kisi penilaian yang berlaku
h. Menjelaskan kepada siswa mengenai bagian yang kritikal dalam kompetensi pembibitan dan kultur jaringan tanaman perludibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
i. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari buku teks siswa ini Anda dapat melakukan pembibitan dan kultur jaringan tanaman dengan baik dan benar, apabila disediakan peralatan dan bahan yang diperlukan.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)/
/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)

BidangKeahlian : Agribisnis dan Agroteknologi
Program Keahlian : Agribisnis Tanaman
Paket Keahlian : Agribisnis Perbenihan dan Kultur JaringanTanaman
Mata Pelajaran : Agribisnis Pembibitan dan Kultur Jaringan Tanaman
Kelas: XI / 1 & 2

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Meyakini anugerah Tuhan pada pembelajaran pembiakan tanaman secara vegetatif sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2. Menghayati perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab,dan peduli dalam mengumpulkan informasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan perco-baan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/lahan 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar
3. Memahami, menganalisis serta	3.1 Menerapkan teknikpembiakan

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
menerapkan pengetahuan **faktual, konseptual,** prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	tanaman secara vegetatif. 3.2 Menerapkan prinsip K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) 3.3 Menerapkanprinsip pengelolaan tanaman induk/plasma nutfah 3.4 Menerapkan penyiapan tempat 3.5 Menganalisispersyaratan bahan tanam 3.6 Menganalisispersyaratan media tanam 3.7 Menerapkan teknik perlakuan bibit dipesemaian/pembibitan 3.8 Menerapkanteknik kultur jaringan tanaman, 3.9 Menerapkan prinsip penyiapan laboratorium kultur jaringan 3.10 Menerapkan teknik penyiapan dan pengoperasian alat 3.11 Menerapkan teknikpembuatan media kultur 3.12 Menerapkan teknikpenyiapan bahan tanam /*eksplan* 3.13 Menerapkan teknikinokulasi 3.14 Menerapkan teknikinkubasi 3.15 Menganalisisteknik aklimatisasi
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1. Melaksanakanpembiakan tanaman secara vegetatif, 4.2. MelaksanakanK-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) 4.3. Melaksanakanpengelolaan tanaman induk/plasma nutfah 4.4. Melaksanakanpenyiapan tempat 4.5. Melaksanakanpenyiapan bahan tanam 4.6. Melaksanakanpenyiapan media tanam 4.7. Melaksanakanperlakuan bibit dipesemaian/pembibitan 4.8. Menerapkanteknik kultur jaringan tanaman, 4.9. Menerapkan prinsip penyiapan

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	laboratorium kultur jaringan 4.10. Menerapkan teknik penyiapan dan pengoperasian alat 4.11. Menerapkan teknikpembuatan media kultur 4.12. Menerapkan teknikpenyiapan bahan tanam /*eksplan* 4.13. Menerapkan teknikinokulasi 4.14. Menerapkan teknikinkubasi 4.15. Menganalisisteknik aklimatisasi

F. Cek Kemampuan Awal

Beri tanda "✓" pada kolom berikut ini sesuai dengan jawaban Anda!

No.	Item Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda dapat mengidentifikasi jenis-jenis tanaman?		
2.	Apakah Anda dapat membedakan antara pembiakan secara generatif dan vegetatif?		
3.	Apakah Anda dapat menerapkan teknik pembiakan secara vegetatif?		
4.	Apakah Anda dapat menerapkan K3?		
5.	Apakah Anda dapat menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan tanaman induk/plasma nutfah?		
6	Apakah Anda dapat menyiapkan tempat pembiakan tanaman secara vegetatif?		
7.	Apakah Anda dapat menerapkan persyaratan bahan tanam untuk pembiakan secara vegetatif?		
8.	Apakah Anda dapat menyaiapkan media tanam untuk pembiakan secara vegetatif?		
9.	Apakah Anda dapat menerapkan teknik perlakuan bibit?		

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Teknik Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif

A. Diskripsi

Strategi pembelajaran yang akan Anda lakukan dalam pembiakan vegetatif secara vegetatif ini dalam rangka pemahaman konsep adalah dengan ***metode inquiry***, dimana cara belajar ini akan membantu perkembangan anda antara lain tentang pemahaman proses-proses ilmiah, pengetahuan dan pemahaman konsep, berpikir kritis, dan bersikap positif. Dapat disebutkan bahwa metode inquiry ini tidak saja meningkatkan pemahaman anda terhadap konsep-konsep, melainkan juga membentuk sikap keilmiahan dalam diri Anda.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku teks ini, Anda mampu melaksanakan pembiakan secara vegetatif (menyetek, mencangkok, menyambung, mengokulasi dan menyusui), dengan benar apabila disediakan alat dan bahan, serta bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan tanaman ini sehingga dapat dinikmati oleh manusia,

a. Penugasan Siswa

1) Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif
Dalam kegiatan belajar ini peserta didik diajak untuk dapat mengingat kembali pelajaran pembiakan tanaman dengan pendekatan inquiri yang merupakan suatu proses yang ditempuh peserta didik untuk memecahkan masalah, merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, dan menarik

kesimpulan. Jadi, dalam pendekatan ini peserta didik terlibat secara mental maupun fisik untuk memecahkan suatu permasalahan yang diberikan guru.

Tugas Pertama

Mari kita mulai pembelajaran ini dengan proses mengamati gambar diskusi-tanya jawab, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil.

Coba perhatikan gambar dibawah ini :

Gambar 1. Teknik pembiakan tanaman
Sumber : afi-maryam blogs

a. Amati tentang proses pembiakan tanaman yang dikembangbiakkan secara generatif dan secara vegetatif .
b. Diskusikan dalam kelompok tentang tanaman hortikultura yang dapat dikembangbiakkan secara vegetatif.

c. Lakukan pembiakan tanaman secara vegetatif melalui stek, cangkok, okulasi, sambung dan susuan.
d. Analisis dan simpulkan hasil pengamatan, diskusi dan hasil eksperimen anda.

2. Cari informasi nama tanaman dibawah ini yang dapat dikembangbiakkan secara vegetatif, beri tanda (√ = bisa dilakukan, X =tidak bisa dilakukan) pada metode pembiakan ini

Tabel 1. Nama-nama tanaman yang dapat dikembangbiakan secara vegetatif

No	Nama Tanaman	Metoda Pembiakan				
		Okulasi	Cangkok	Sambung pucuk	Stek	Susuan
1.	Rambutan					
2.	Durian					
3.	Mangga					
4.	Kelengkeng					
5.	Sawo					
6.	Belimbing					
7.	Jambu Air					
8.	Jambu Batu					
9.	Kedondong					
10.	Jeruk					
11.	Srikaya					
12.	Duku					
13.	Manggis					
14.	Alpukat					
15.	Mariksa					

Dari hasil pengamatan gambar dan diskusi kelompok maka simpulkanlah untuk menjawab pertanyaan *Apa yang menyebabkan sebuah tanaman dikatakan dapat berkembang secara vegetatif ?*

2. Uraian Materi

a. Pemilihan Biji untuk Bahan Perbanyakan

Perbanyakan tanaman dengan biji (generatif) terutama dilakukan untuk penyediaan batang bawah yang nantinya akan diokulasi atau disambung dengan batang atas dari jenis tanaman unggul. Perbanyakan dengan biji juga masih dilakukan terutama pada tanaman tertentu yang bila diperbanyak dengan cara vegetatif menjadi tidak efisien (tanaman buah tak berkayu).

Mengambil biji idealnya dari buah yang besar dan sehat serta sudah matang penuh di pohon induk yang terpilih dan memenuhi persyaratan untuk dijadikan batang bawah. Tetapi apabila terdesak dengan kebutuhan biji yang banyak, maka kita dapat mengumpulkan biji buah dari pasar, tempat sampah, atau sisa kegiatan makan buah yang dimakan sendiri, atau membeli biji dari pengumpul biji. Kesulitan dari pengumpulan ini adalah sulit untuk mendapatkan biji yang seragam varietasnya.

Memisahkan biji dari daging buahnya dan dicuci sampai bersih. Biji dipilih yang berukuran besar, padat (bernas) dengan warna mengkilap atau biji yang sempurna (biji yang bentuknya seragam, tidak terlalu kecil, tidak kempes, tidak rusak oleh hama dan tidak luka. Biji kemudian dimasukan ke dalam air. Hanya biji yang tenggelam yang ditanam untuk bibit, sedangkan yang hampa dibuang. Biji buah yang mempunyai kulit pembungkus keras seperti pada biji mangga, kulit pembungkus ini harus disayat dan dibuang untuk memudahkan pertumbuhan akar. Setelah dibersihkan biji diberi perlakuan fungisida. Caranya biji-biji yang sudah bersih tadi dicelup dalam larutan Furadan 3 g/l, Dithane 3 g/l air atau larutan larutan Benomil 0,1% dan Atonik 0,1% selama 30-60 menit. Fungsinya adalah untuk merangsang pertumbuhan mencegah dan serangan hama serta penyakit saat biji disemaikan.

Gambar 2. Biji durian pilihan sebagai bahan perbanyakan

b. Menyemaikan Biji dalam Wadah Persemaian

Untuk mempermudah perawatan, biji disemaikan dalam wadah yang terbuat dari kotak kayu atau plastik dan polybag. Biji yang disemaikan di dalam wadah adalah biji buah berukuran kecil seperti jambu air, sirsak, pepaya, belimbing, sawo dan lain-lain. Media untuk persemaian harus mempunyai aerasi baik, subur dan gembur, misalnya campuran pasir, pupuk kandang dan sekam yang sudah disterilkan dengan perbandingan 1:1:1. Dengan media yang gembur, maka akar akan tumbuh lurus dan memudahkan pemindahan bibit ke polybag pembesaran.Biji yang akan disemaikan ditabur merata di atas media, lalu ditutup lagi dengan media setebal 1-2 cm dan disiram dengan gembor sampai basah. Persemaian perlu dinaungi agar tidak terkena sinar matahari langsung dan derasnya air hujan. Penyiraman cukup dilakukan satu kali sehari yaitu pada waktu pagi atau sore hari, agar tidak kekeringan. Kemudian wadahnya ditaruh di tempat yang terlindung dari gangguan unggas dan serangga. Biji tanaman yang besar seperti mangga, durian, alpukat, nangka, dan lain-lain, sebaiknya disemaikan dalam bedengan di lapang. Bedengan disiapkan dengan menggemburkan tanah menggunakan cangkul sedalam 25-30 cm, kemudian tanah dihaluskan. Untuk menambah kesuburan dan kegemburan

tanah, setiap luasan dua meter persegi bedengan dapat ditambahkan masing-masing satu kaleng (isi 18 l) pupuk kandang dan sekam padi yang diaduk sampai rata. Untuk menghindarkan jamur dan hama yang dapat merusak biji, media tempat penanaman tadi disemprot terlebih dahulu dengan fungisida dan insektisida.

Gambar 3. Menyemai benih dalam bak

c. **Menyemaikan biji dalam bedeng persemaian**

Biji buah yang besar seperti mangga, durian, alpukat, nangka, dan lain-lain, sebaiknya disemaikan dalam bedengan di lapang. Bedengan disiapkan dengan menggemburkan tanah menggunakan cangkul sedalam 25-30 cm, kemudian tanah dihaluskan. Untuk menambah kesuburan dan kegemburan tanah, setiap luasan dua meter persegi bedengan dapat ditambahkan masing-masing satu kaleng minyak (isi 18 l) pupuk kandang dan sekam padi yang diaduk sampai rata. Untuk menghindarkan jamur dan hama yang dapat merusak biji, media tempat penanaman tadi disemprot dahulu dengan fungisida dan insektisida. Bisa juga ditaburi dengan Furadan 3G. Bedengan dibuat selebar 80-100 cm dengan panjang tergantung kebutuhan dan arah bedengan diusahakan mengarah ke Utara-Selatan agar mendapat sinar matahari yang cukup. Setelah bedengan persemaian siap, maka selanjutnya adalah menyemaikan biji dalam bedengan dengan arah memotong bedengan (lebar bedengan) dibuat larikan sedalam 7,5 cm

dengan jarak larikan 7,5-10 cm. Setelah itu biji yang berukuran besar tadi ditanamkan dalam larikan dengan jarak 5-7,5 cm ataupun tanpa jarak (berdempetan), kemudian ditutup kembali dengan media disekitar larikan. Waktu menanam biji harus diperhatikan agar peletakan bijinya jangan terbalik. Untuk mangga bagian perutnya (bagian biji yang melengkung) menghadap ke bawah, sedangkan untuk durian, alpukat, kemang dan nangka bagian sisi dimana embrio (bakal tunas danakar) berada dibagian bawah. Bila letaknya terbalik, maka pertumbuhan akar dan batangnya akan membengkok dan akan menggangu pertumbuhan bibit selanjutnya.Untuk menghindarkan derasnya air hujan dan teriknya sinar matahari, bedengan diberi naungan dengan paranet tipe 55%, 65% atau dapat juga dibuat naungan individu untuk tiap bedengan dengan menggunakan atap dari jerami, anyaman bambu, atau daun kelapa. Jika yang digunakan atap bukan dari paranet, maka tinggi tiang di sebelah timur sekitar 120 cm, sedangkan tinggi tiang di sebelah barat adalah 100 cm di atas permukaan tanah. Dengan demikian bentuk naungan condong ke arah sebelah barat dengan maksud agar bibit di persemaian cukup menerima sinar matahari pagi. Biji yang disemaikan biasanya mulai berkecambah (tunas muncul di atas permukaan tanah) antara 1-3 minggu setelah penyemaian, tergantung jenis tanamannya. Setelah biji berkecambah dapat langsung dipindah ke polybag ukuran 15x20 cm atau 20x25 cm. Setelah berumur 3-4 bulan, biji sudah dapat disambung pucuk ataupun diokulasi.

Gambar 4. Bibit dalam bedeng pesemaian

d. Teknik Pembiakan secara Vegetatif

Ada lima cara perbanyakan vegetatif untuk tanaman yaitu penyetekan,pencangkokan, penyambungan, okulasi,dan penyusuan.

Untuk penyambungan, okulasi dan penyusuan dikenal adanya istilah batang bawah dan batang atas. Batang bawah berupa tanaman yang biasanya berasal dari biji. Tanaman dari biji sengaja dipilih karena mempunyai keunggulan dari segi perakarannya, yakni tahan terhadap penyakit akar dan mempunyai perakaran yang banyak serta dalam, sehingga tahan terhadap kekeringan dan kondisi tanah yang kurang aerasi. Batang atas berupa ranting atau mata tunas dari pohon induk yang mempunyai sifat unggul terutama dalam produksi dan kualitasnya. Dari hasil penggabungan sifat batang bawah dan batang atas ini diperoleh bibit tanaman yang disebut bibit enten, okulasi dan susuan.

Pada perbanyakan dengan cara mencangkok batang bawah tidak diperlukan karena pada cara ini perakaran keluar langsung dari cabang pohon induk yang dicangkok. Cara perbanyakan vegetatif dengan stek pada prinsipnya menumbuhkan bagian atau potongan tanaman, sehingga menjadi tanaman baru.

Kelebihan bibit vegetatif yaitu kualitas tanaman keturunan mempunyai sifat yang persis sama dengan induknya, bibit berumur genjah (cepat berbuah). Sebagai contoh adalah tanaman manggis asal bibit susuan dapat berbuah lima tahun setelah tanam, sedangkan bibit yang berasal dari biji baru berbuah 10-15 tahun setelah tanam. Contoh yang lain adalah bibit durian hasil okulasi dapat berbuah 4-6 tahun setelah tanam,sedangkan bibit asal biji akan berbuah setelah berumur lebih dari 10 tahun setelah tanam. Beberapa jenis tanaman tertentu sampai saat ini hanya berhasil diperbanyak dengan cara tertentu pula. Ada jenis tanaman tertentu yang tidak bisa diokulasi karena banyak mengandung getah. Tanaman rambutan selalu gagal kalau disambung (enten) karena pengaruh asam fenolat yang teroksidasi dapat menimbulkan pencoklatan (*browning)*. Resin dan asam fenolat ini bersifat racun terhadap pembentukan kalus. Sedangkan contoh lainnya adalah belimbing dan manggis yang sulit sekali berakar bila dicangkok karena kalusnya hanya menggumpal dan tidak mampu membentuk inisiasi (bakal) akar.

Perbanyakan vegetatif ada kalanya lebih menguntungkan bila dilakukan pada jenis tanaman tertentu, sehingga cara perbanyakannya menjadi cepat dan efisien. Tanaman manggis dan belimbing akan lebih menguntungkan bila diperbanyak dengan cara enten, sedangkan durian akan sangat menguntungkan bila diperbanyak dengan cara okulasi.

Perbanyakan bibit tanaman dengan cara penyusuan walau keberhasilannya tinggi, tetapi kurang praktis. Bibit yang dihasilkan persatuan waktu menjadi sedikit. Sebagai contoh seorang yang sudah terampil mengokulasi durian, dalam sehari (8 jam kerja) bisa mengokulasi 350-400 tanaman, sedangkan untuk penyusuan hanya bisa mengerjakan 75-100 susuan sehari. Oleh karena itu perbanyakan dengan cara penyusuan hanya disarankan sebagai alternatif terakhir dalam perbanyakan tanaman seperti pada perbanyakan tanaman jenis nangka yang keberhasilannya kurang dari

20% bila diperbanyak dengan cara enten atau okulasi. Dengan diketahuinya cara perbanyakan yang lebih menguntungkan untuk masing-masing tanaman, maka akan diperoleh efisiensi tinggi dalam pengadaan bibit secara massal, walaupun dengan menggunakan cara konvensional.

1) Pembiakan Tanaman melalui Stek

   Stek (*cutting*) adalah suatu teknik mengusahakan perakaran dan bagian-bagian tanaman (cabang, daun, pucuk dan akar) yang mengandung mata tunas dengan memotong dari induknya untuk tanaman, sehingga akan diperoleh tanaman baru.

   Ada beberapa keuntungan yang didapat dari tanaman yang berasal dari bibit stek, yaitu :

   - Tanaman baru mempunyai sifat yang persis sama dengan induknya, terutama dalam hal bentuk buah, ukuran, warna dan rasanya.
   - Tanaman asal stek dapat ditanam pada tempat yang permukaan air tanahnya dangkal, karena tanaman asal stek tidak mempunyai akar tunggang.
   - Perbanyakan tanaman buah dengan stek merupakan cara perbanyakan yang praktis dan mudah dilakukan
   - Stek dapat dikerjakan dengan cepat, murah, mudah dan tidak memerlukan teknik khusus seperti pada cara cangkok dan okulasi

   Sedangkan potensi kerugian bibit dari stek adalah:

   - Perakaran dangkal dan tidak ada akar tunggang, saat terjadi angin kencang tanaman menjadi mudah roboh.
   - Apabila musim kemarau pan-jang, tanaman menjadi tidak tahan kekeringan.

Cara perbanyakan tanaman dengan teknik stek dapat dilakukan melalui stek batang, stek akar dan stek daun.

a) Stek Batang

Bahan stek diambil dari batang atau cabang pohon induk yang akan diperbanyak dan pemotongan sebaiknya dilakukan pada waktu pagi hari karena penguapan belum begitu besar. Gunting stek yang digunakan harus tajam agar bekas potongan rapi. Bila kurang tajam batang akan rusak atau memar. Hal ini mengundang bibit penyakit masuk kebagian yang memar, sehingga bisa menyebabkan pembusukkan pangkal stek. Pada saat mengambil stek batang, pohon induk harus dalam keadaan sehat dan tidak sedang bertunas. Bahan yang dijadikan stek biasanya adalah bagian pangkal dari cabang. Pemotongan cabang diatur kira-kira 0.5 cm di bawah mata tunas yang paling bawah dan untuk ujung bagian atas sejauh 1 cm dari mata tunas yang paling atas. Kondisi daun pada cabang yang hendak diambil sebaiknya berwarna hijau tua. Dengan demikian seluruh daun dapat melakukan fotosintesis yang akan menghasilkan zat makanan dan karbohidrat. Zat hasil fotosintesis akan disimpan dalam organ penyimpanan, antara lain di batang. Karbohidrat pada batang berperan sangat penting yaitu sebagai sumber energi yang dibutuhkan pada waktu pembentukan akar baru. Ukuran besar cabang yang diambilcukup sebesar kelingking. Diameter sekitar 1 cm dengan panjang antara 10-15 cm. Cabang tersebut memiliki 3-4 mata tunas. Kondisi batang pada saat pengambilan berada dalam keadaan setengah tua dengan warna kulit batang biasanya coklat muda. Pada saat ini kandungan karbohidrat dan auxin (hormon pertumbuhan akar) pada batang cukup memadai untuk menunjang terjadinya perakaran stek. Pada batang yang masih muda, kandungan karbohidrat rendah tetapi hormonnya cukup tinggi.

Biasanya pada kasus ini hasil stek anakan tumbuh tunas terlebih dahulu, padahal stek yang baik harus tumbuh akar dulu. Oleh karena itu, stek yang berasal dari batang yang muda sering gagal. Stek tanaman ada yang mudah berakar dan ada juga yang sulit berakar. Untuk tanaman yang mudah berakar seperti pada anggur, maka stek bisa langsung disemaikan setelah dipotong dari pohon induknya. Tetapi untuk tanaman yang sulit berakar, sebaiknya sebelum stek disemai dilakukan dulu pengeratan batang. Selain itu, pemberian hormon tumbuh dapat membantu pertumbuhan akar

Gambar 5. Stek menggunakan batang

b) Stek Akar

Cara penyetekan ini menggunakan bagian akar sebagai sarana perbanyakan tanaman. Pada stek batang, tunas keluar dari mata tunas. Pada stek akar tunas akan keluar dari bagian akar yang mula-mula berbentuk seperti bintil. Bisa juga dari bekas potongannya yang mula-mula membentuk kalus. Dari kalus ini berubah menjadi tunas atau akar. Ada beberapa jenis tanaman yang dapat diperbanyak dengan cara stek akar, antara lain jambu biji, sukun, jeruk dan kesemek. Bahan stek akar harus diambil dengan cara menggali lubang di sekeliling pokok pohon induk. Pada akar lateral yang terpotong, akan tumbuh akar yang tumbuh ke arah samping

sejajar dengan permukaan tanah. Pilihlah akar yang berdiameter sekitar 1 cm. Setelah akar diambil, lubang ditutup kembali. Akar tanaman dipotong-potong dengan panjang antara 5-10 cm. Pada waktu memotong akar, harus diperhatikan agar bagian akar yang dekat dengan pohon atau pangkal akar dipotong secara serong. Bagian dekat ujung akar dipotong secara datar atau lurus. Hal ini diperlukan sebagai tanda agar pada waktu menyemai posisinya tidak terbalik.

Media penyemaian stek akar bisa dari pasir. Penyemaian bisa dilakukan didalam kotak kayu atau di bedeng persemaian. Stek disemaikan dengan cara tegak atau berdiri, atau dapat juga dengan dibaringkan. Untuk penyemaian posisi tegak, jarak yang direkomendasikan adalah 5x5 cm. Bagian pangkal yang dibenamkan ke dalam media kira-kira 3 cm atau setengah dari panjang stek. Bila penyemaian dengan dibaringkan, maka stek disusun dalam barisan. Jaraknya 5 cm antar barisan, kemudian stek di tutup pasir, sehingga stek berada pada kedalaman 1,5-2 cm di bawah permukaan media. Setelah 3-4 minggustek akan bertunas dan berakar. Stek dapat dipindahkan ke polybag setelah lebihkurang 2 bulan. Selanjutnya disimpan dibawah naungan sampai berumur sekitar 6bulan.

Gambar 6. Stek dari akar

c) Stek Daun

Setek daun merupakan salah satu teknik setek yang menggunakan bagian daun tanaman atau daun yang bertunas. Tanaman yang dapat diperbanyak melalui setek daun adalah tanaman hias seperti co cor bebek dan tanaman jeruk yang berbuahnya masam banyak menyimpan energi sehingga lebih mudah disetek.

Gambar 7. Stek dari daun

Cara Mempercepat Pertumbuhan akar pada stek

- Pengeratan (*girdling*) pada batang,

  dijadikan stek dapat dilakukan dengan cara pengeratan kulit kayu sekeliling cabangdibuang secara melingkar. Lebarlingkaran sekitar 2 cm. Jarak dari ujung cabang ke batas keratan kira-kira 40 cm. Biarkan cabang yang sudah dikerat selama 2-4 minggu. Pada dasar keratin akan tampak benjolan atau kalus. Pada benjolan inilah terjadi penumpukan karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber tenaga pada saat pembentukan akar dan hormon auksin yang dibuat didaun. Setelah terlihat benjolan barulah cabang dapat dipotong dari induknya. Bagian pangkal cabang sepanjang 20 cm dapat dijadikan sebagai stek.

- Penggunaan Hormon Tumbuh

  Hormon auksin bertindak sebagai pendorong awal proses inisiasi atau terjadinya akar. Sesungguhnya tanaman sendiri menghasilkan hormon, yaitu auksin endogen, akan tetapi banyaknya auksin yang dihasilkan belum cukup memadai untuk mendorong pembentukan akar. Tambahan auksin dari luar diperlukan untuk memacu perakaran stek

- Cara celup cepat (*quick dip*)
  - Pada cara ini hormon auksin dilarutkan ke dalam alkohol 50%. Kemudian tambahkan air sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan. Jenis hormon auksinnya bisa IBA, IAA atau NAA (berbentuk serbuk).
  - Konsentrasi yang digunakan berkisar antara 500-10.000 ppm, tergantung jenis hormon dan jenis tanamannya. Atau lebih mudahnya menggunakan hormon tumbuh yang sudah siap untuk digunakan yang banyak dijual di toko pertanian, seperti Atonik atau Liquinox Start dengan dosis 100-200cc per 1 liter air (1 sendok makan =10 cc).
  - Batang-batang stek yang akan diberi hormon disatukan. Bisa dengan diikat menggunakan tali plastik atau karet gelang. Selanjutnya bagian pangkalnya sekitar 2 cm dicelupkan selama 5 detik ke dalam larutan hormon.
- Cara rendam (*prolonged soaking*)
  - Mula-mula auksin (berbentuk serbuk) dilarutkan dalam alkohol 95%. Kemudian ditambahkan air sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan. Konsentrasi auksin yang digunakan berkisar antara 5-100 ppm, tergantung jenis tanaman dan jenis auksin yang digunakan. Umumnya untuk penyetekan tanaman buah digunakan konsentrasi 100 ppm

dengan lama perendaman 1-2 jam. Bisa juga dengan konsentrasi 5 ppm, tetapi waktu perendamannya lama, yaitu 10-24 jam.

  - Untuk lebih memudahkan dapat menggunakan hormon tumbuh yang sudah siap pakai dan banyak dijual di toko pertanian, seperti Atonik atau Liquinox Start dengan dosis 1-2 cc per 1 liter air (1 sendok makan = 10 cc).
  - Jadi perbandingan dosis auksin pada pencelupan dan perendaman adalah 100 : 1. Cara perendaman sebagai berikut : Batang stek direndam dalam larutan auksin kira-kira 2 cm dari bagian pangkal. Agar penyerapan auksin berlangsung dengan baik, lama perendaman disesuaikan dengan konsentrasi larutan. Perendaman dilakukan ditempat yang teduh dan agak lembab. Hal ini berguna agar penyerapan hormon berjalan teratur, tidak kurang karena pengaruh lingkungan.

- Cara pemberian dengan tepung (*powder*).
  - Mula-mula auksin dilarutkan dalam alkohol 95%. Ke dalam larutan tersebut ditambahkan talek atau tepung sesuai dengan konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi berkisar antara 1.000-5.000 ppm tergantung jenis tanaman dan jenis auksin yang digunakan. Pelarut Alkohol diupayakan untuk diuapkan. Cara pemakaiannya adalah sebagai berikut: basahi pangkal stek dengan air, kemudian disentuhkan ke dalam tepung. Pangkal stek kemudian diketuk-ketuk agar auksin yang melekat tidak berlebihan. Setelah itu stek dapat disemaikan dalam media.
  - Pada setiap cara diatas konsentrasi dibuat berdasarkan ppm. Pengertian ppm (part per million) artinya 1 bagian hormon dalam sejuta bagian pelarut atau tepung. Jadi jika akan

membuat larutan dengan konsentrasi 1.000 ppm, maka 1.000 mg hormon dilarutkan dalam 1.000.000 mg pelarut, atau 1 gr hormon ke dalam 1 kg pelarut.

- Pembuatan tepung dengan konsentrasi 1.000 ppm dengan cara melarutkan 1 gr hormon dalam 500- 1.000 cc alkohol 95%. Setelah diaduk sampai rata, masukkan 1 kg tepung (talc) dan diaduk kembali. Selanjutnya tepung tersebut dikeringkan sampai seluruh alkoholnya menguap.
- Untuk proses yang lebih mudah dapat menggunakan hormon tumbuh auksin yang sudah siap digunakan dan banyak dijual di toko pertanian dalam bentuk serbuk dengan berbagi merek dagang.

2) Pembiakan Tanaman dengan Cangkok

Mencangkok adalah teknik perbanyakan vegetatif dengan cara pelukaan atau pengeratan cabang pohon induk dan dibungkus media tanam untuk merangsang terbentuknya akar.

Pada teknik ini tidak ada batang bawah dan batang atas. Teknik ini relatif mudah dilakukan oleh petani dan keberhasilannya lebih tinggi, karena pada proses mencangkok akar akan tumbuh ketika masih berada di pohon induk. Produksi dan kualitas buahnya akan persis sama dengan tanaman induknya. Tanaman asal cangkok bisa ditanam pada tanah yang letak air tanahnya tinggi atau di pematang kolam ikan.

Disamping keuntungan, terdapat juga beberapa kekurangan/kerugian pembibitan dengan sistem cangkok. Pada musim kemarau panjang tanaman tidak tahan kering. Tanaman mudah roboh bila ada angin kencang karena tidak berakar tunggang. Pohon induk tajuknya menjadi rusak karena banyak cabang yang dipotong. Dalam satu pohon induk kita hanya bisa mencangkok beberapa batang saja, sehingga

perbanyakan tanaman dalam jumlah besar tidak bisa dilakukan dengan cara ini. Media untuk mencangkok bisa menggunakan *cocopeat* atau serbuk sabut kelapa ataupun cacahan sabut kelapa. Dapat pula digunakan campuran kompos/pupuk kandang dengan tanah (1:1). Kalau disekitar kebun ada tanaman bambu, maka tanah di bawah bamboo yang telah bercampur seresah daun bambu dan sudah membusuk bisa juga digunakan untuk media cangkok. Waktu pelaksanaan sebaiknya pada awal musim hujan, sehingga cangkokan tidak akan kekeringan. Selain itu dengan mencangkok di awal musim hujan akan tersedia waktu untuk menanam hasil cangkokan pada musim itu juga.

a) Teknik mencangkok secara konvensional

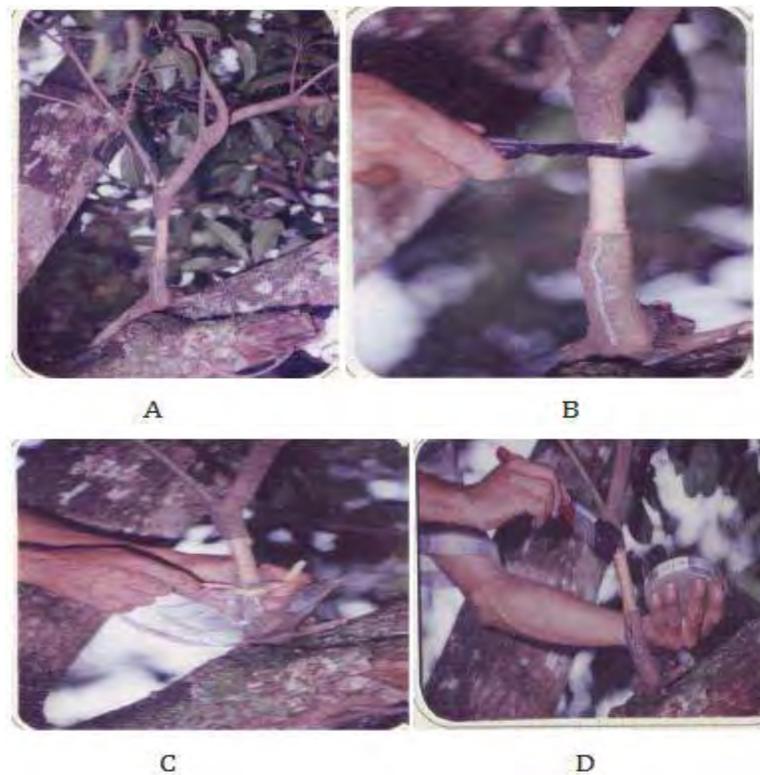
1. Pilih cabang yang sehat dan kuat atau sudah berkayu. Ukuran diameternya sekitar 0,5-2 cm, tidak lebih kecil dari ukuran pensil. Sebaiknya warna kulit cabang coklat muda atau hijau kecoklatan tergantung jenis tanaman.
2. Cabang kemudian disayat dengan pisau secara melingkar dan dibuat memanjang ke bawah sepanjang 3-5 cm atau dua kali diameter cabang.
3. Kemudian kulitnya dikelupas sehingga bagian kambium yang seperti lendir tampak jelas. Kambium ini dihilangkan dengan cara dikerik dengan mata pisau sehingga bersih atau kering. Setelah dikerik pada keratan bagian atas diolesi ataupun tanpa diolesi dengan hormon tumbuh. Contoh hormon pertumbuhan atau vitamin, adalah Liquinox Start Vitamin B-1 yang banyak dijual di toko pertanian dengan dosis 2 cc untuk 1 liter air. Jika terdapat kesulitan mencari hormon tumbuh dapat menggunakan pupuk Urea yang dicairkan dengan kadar 1 % atau 1 gr/1 lt air atau hormon tersebut ditambahkan pada media cangkok.

4. Siapkan dan atur lembaran plastik (kantong plastik yang sudah dibuka/dibelah) atau sabut kelapa melingkar menyelubungi batang di bagian bawah keratan (1-2 cm). Posisi lembaran plastik menghadap ke arah bawah, kemudian diikat dengan tali plastik atau rafia. Balik posisi kantong plastik ke arah berlawanan/keatas, sehingga akan diperoleh ikatan tali plastik di dalam kantong plastik (ikatan bagian bawah tidak kelihatan dari luar/lebih rapi).
5. Selanjutnya bekas sayatan ditutup dengan media cangkok, media diatur penempatannya agar rata menutupi luka keratan sampai melewati luka keratin bagian atas (1-2 cm). Lakukan pengikatan bagian atas dan bagian tengah plastik (kalau dibutuhkan).

   Cangkokan harus dirawat dengan cara disiram secara rutin agar tidak kering.

Pada cangkok, akar keluar karena aliran zat makanan (karbohidrat) dan auksin (hormon tumbuh yang mendorong keluarnya akar) mengalir kebawah melalui kulit kayu (*phloem*) dan tertahan di bagian keratan sebelah atas, sehingga pada keratan bagian atas ini penimbunan karbohidrat dan hormon jadi meningkat dan berbentuk kalus yang berubah menjadi akar tanaman. Apabila akar sudah memenuhi media, hasil cangkokan dianggap berhasil. Daun pada cabang terlihat segar. Cangkokan sudah bisa dipotong atau disapih dari induknya. Pemotongan cangkokan dilakukan dengan menggunakan gunting stek atau gergaji di bawah ikatan cangkok. Setelah dipotong dari induknya sebagian daun dikurangi untuk menghindari penguapan yang berlebihan. Potong 1/2 - 1/3 helai daun dari seluruh daun yang ada dengan gunting stek. Plastik pembungkus media dilepaskan. Setelah itu cangkok disemaikan dalam polybag. Sebagai media cangkok di polybag

bisa digunakan campuran pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 1: 2. Selanjutnya polybag ini ditempatkan ditempat yang terlindung sampai cangkokan menjadi segar kembali (biasanya 3-4 bulan). Setelah cukup besar cangkokan dapat dipindah ke kebun.

Gambar 8. Teknik mencangkok

E F

Gambar 9. Proses Pencangkokan :

A. Mengelupas kulit cabang, B. Membuang kambium cabang, C. Memberi hormon pada sayatan, D. Memasang wadah penampung media cangkok, E. Membubuhkan tanah sebagai media tumbuh akar, F. Membungkus dan mengikat dengan tali

Gambar 10. Hasil cangkokan yang telah berakar sudah siap untuk dipisahkan dari pohon induk

b) Teknik mencangkok dengan media dalam kantong plastik

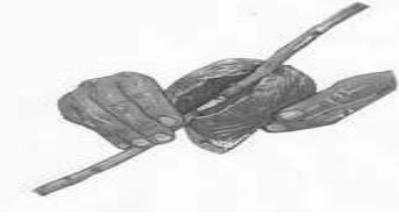
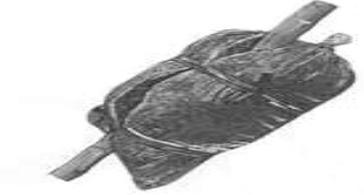
Tekniknya hampir sama dengan cara mencangkok yang biasa, bedanya adalah media cangkok kita gunakan *cocopit* (serbuk sabut kelapa) yang tersedia di toko pertanian atau sabut kelapayang sudah kita perlakukan sendiri, sudah lebih dulu dimasukkan ke dalam kantong plastik.

- Perlakuan sabut kelapa :
  - Sabut kelapa kita kupas atau dipisahkan dengan bagian kulit luarnya yang keras, yang kita gunakan hanya sabut kelapa tanpa kulitnya.
  - Sabut kelapa kita rendam dalam air, paling lama 1 minggu agar melunak sehingga mudah dipisah-pisahkan dan hilang kandungan zat yang ada di sabut kelapa tersebut, karena zat tersebut dapat menghambat pembentukan akar tanaman.
  - Untuk pemakaian *cocopit* tanpa melalui perendaman dalam air (dapat langsung digunakan).
  - Sabut kelapa dijemur dan dipisahkan serat-seratnya, maka sabut kelapa tersebut sudah siap digunakan, atau sabut kelapa kita potong-potong lebih kecil
- Media, serbuk/potongan sabut kelapa kita taruh di wadah.
- Tambahkan hormon pertumbuhan atau vitamin, contoh Liquinox Start Vitamin B-1 yang banyak dijual di toko pertanian dengan dosis 2 cc untuk 1 liter air. Atau mudahnya 1 sendok makan = 1 tutup kemasan = 10 cc = 10 ml. Kalau kesulitan mencari hormon tumbuh dapat menggunakan pupuk Urea yang dicairkan dengan kadar 1 % atau 1 gr/1 lt air.
- Contoh penggunaan media: 2 kg serbuk kelapa kering dicampur dengan 1liter air yang sudah dicampur dengan 1-3 tetes hormon

pertumbuhan, kemudian diratakan hingga diperoleh campuran yang basah.

- Media tadi dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran ¼ kg untuk diameter batang yang kecil dan ½ kg untuk diameter batang yang lebih besar (ukuran kantong plastik disesuaikan dengan diameter batang yang akan dicangkok).
- Isikan media dan padatkan sampai ¾ plastik, kemudian tarik ujung kantong plastik dan ditalikan. Dari 2 kg media akan dihasilkan 15-20 media dalam kantong plastik. Media dalam kantong plastik tersebut tahan sampai dengan 1 bulan.
- Cara penggunaan media tersebut tinggal menyobek/mengiris memanjang satu sisi kantong plastik dan sisi sobekan tadi dimasukkan dari bagian bawah luka bila posisi batang melintang atau datar, pada posisi batang tegak memasukkan bebas, kemudian diselubungkan secara merata ke keratan batang tanaman.
- Dilakukan pengikatan, agar media pada posisi yang benar (letak sobekan menghadap ke atas (bila posisi batang mendatar) dan media rata menyelubungi/menutup keratan/luka di batang tanaman).
- Dengan teknik ini diperoleh keuntungan:
    - Pencangkokan lebih cepat dan ringkas.
    - Jumlah tanaman yang kita cangkok bisa lebih banyak per satuan waktu.
    - Kita punya persediaan media dalam kantong plastik yang mudah dibawa kemana-mana dan mudah dipakai sewaktu-waktu.

Gambar 11. Pengupasan kulit batang

Gambar 12. Pembukaan kantong plastik berisi media

Gambar 13. Cabang yang sudah dikupas kulitnya dimasukkan kedalam kantong media

Gambar 14. Teknik pencangkokan yang efektif dan efesien telah selesai

3) Pembiakan Tanaman dengan Menyambung

Penyambungan atau enten (*grafting*) adalah penggabungan dua bagian tanaman yang berlainan sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan yang utuh dan tumbuh sebagai satu tanaman setelah terjadi regenerasi jaringan pada bekas luka sambungan atau tautannya.

- Bagian bawah (yang mempunyai perakaran) yang menerima sambungan disebut batang bawah (*rootstock* atau *understock*) atau sering disebut *stock.*
- Bagian tanaman yang disambungkan atau disebut batang atas (*scion*) dan merupakan sepotong batang yang mempunyai lebih dari satu mata tunas (entres), baik itu berupa tunas pucuk atau tunas samping.

Penyambungan batang bawah dan batang atas ini biasanya dilakukan antara dua varietas tanaman yang masih dalam spesies yang sama. Misalnya penyambungan antar varietas pada tanaman durian. Kadang-kadang dapat juga dilakukan penyambungan antara dua tanaman yang berlainan spesiesnya tetapi masih dalam satu famili. Tanaman mangga (*Mangifera indica*) disambung denga tanaman kweni (*Mangifera odorata*).

a) Manfaat sambungan pada tanaman:
   - Memperbaiki kualitas dan kuantitas hasil tanaman, dihasilkan gabungan tanaman baru yang mempunyai keunggulan dari segi perakaran dan produksinya, juga dapat mempercepat waktu berbunga dan berbuah (tanaman berumur genjah) serta menghasilkan tanaman yang sifat berbuahnya sama dengan induknya.
   - Mengatur proporsi tanaman agar memberikan hasil yang lebih baik, tindakan ini dilakukan khususnya pada tanaman yang berumah dua, misalnya tanaman melinjo.
   - Peremajaan tanpa menebang pohon tua, sehingga tidak memerlukan bibit baru dan menghemat biaya eksploitasi. Peremajaan total berlaku sebaliknya.

b) Syarat batang bawah untuk sambungan:
   - Dapat menggunakan biji asalan atau "sapuan" untuk menghasilkan batang bawah, tetapi ada varietas durian yang baik khusus untuk batang bawah yaitu varietas bokor dan siriwig, karena biji besar sehingga mampu menghasilkan sistem perakaran yang baik dan tahan terhadap busuk akar.
   - Berdiameter 3-5 mm, berumur sekitar 3-4 bulan.
   - Dalam fase pertumbuhan yang optimum (tingkat kesuburannya baik), kambiumnya aktif, sehingga memudahkan dalam

pengupasan dan proses merekatnya mata tempel ke batang bawah.

- Disarankan penyiraman cukup (media cukup basah).
- Batang bawah dipupuk dengan Urea 1-2 minggu sebelum penempelan.
- Gunakan media tanam dengan komposisi tanah subur : tanah, pupuk kandang : sekampadi (1:1:1).
- Gunakan polybag ukuran 15x20 cm yang sanggup bertahan dari biji sampai 3 bulan siap tempel sampai dengan 3 bulan setelah tempel, setelah periode tersebut polybag harus diganti dengan ukuran yang lebih besar 20x30 cm, atau langsung ke polybag 30x40 cm tergantung permintaan pasar dan seterusnya semakin besar pertumbuhan tanaman maka ukuran polybag semakin besar. Kecuali untuk pengangkutan jarak jauh dalam jumlah banyak maka gunakan polybag yang lebih kecil dari biasanya.

c) Syarat batang atas untuk sambungan

- Batang atas atau entres yang akan disambungkan pada batang bawah diambil dari pohon induk yang sehat dan tidak terserang hama dan penyakit.
- Pengambilan entres ini dilakukan dengan menggunakan gunting setek atau silet yang tajam (agar diperoleh potongan yang halus dan tidak mengalami kerusakan) dan bersih (agar entres tidak terkontaminasi oleh penyakit).
- Entres yang akan diambil sebaiknya dalam keadaan dorman (istirahat) pucuknya serta tidak terlalu tua dan juga tidak terlalu muda (setengah berkayu).
- Panjangnya kurang lebih 10 cm dari ujung pucuk, dengan diameter sedikit lebih kecil atau sama besar dengan diameter batang bawahnya.

- Entres dalam keadaan dorman ini bila dipijat dengan dua jari tangan akan terasa padat, tetapi dengan mudah dapat dipotong dengan pisau silet. Selain itu bila dilengkungkan keadaannya tidak lentur tetapi sudah cukup tegar.
- Entres sebaiknya dipilih dari bagian cabang yang terkena sinar matahari penuh (tidak ternaungi) sehingga memungkinkan cabang memiliki mata tunas yang tumbuh sehat dansubur.
- Bila pada waktunya pengambilan entres, keadaan pucuknya sedang tumbuh tunas baru (trubus) atau sedang berdaun muda, maka bagian pucuk muda ini dibuang dan bagian pangkalnya sepanjang 5-10 cm dapat digunakan sebagai entres.
- Pada durian bila entres yang digunakan berasal dari cabang yang tumbuh tegak lurus, maka bibit sambungannya akan tumbuh tegak dengan percabangan ke semua arah atau simetris.
- Namun bila diambil dari cabang yang lain,pertumbuhan bibitnya akan mengarah ke samping, berbentuk seperti kipas. Bentuk ini berangsur-angsur hilang bila tanaman menjelang dewasa

d) Tipe sambungan jika ditinjau dari bagian batang bawah yang disambung:

- Sambung pucuk (*top grafting*)

  Sambung pucuk merupakan cara penyambungan batang atas pada bagian atas atau pucuk dari batang bawah. Caranya sebagai berikut:

  - Memilih batang bawah yang diameter batangnya disesuaikan dengan besarnya batang atas. Tanaman durian, belimbing dan sirsak sudah bisa disambung bila besarnya batang bawah sudah sebesar ujung pangkal lidi. Alpukat, manggis dan mangga disambung bila batangnya sudah sebesar pensil. Umur batang bawah pada keadaan siap sambung ini

bervariasi antara 1-24 bulan, tergantung jenis tanamannya. Untuk durian umur 3-4 bulan, mangga dan alpukat umur 3-6 bulan. Manggis pada umur 24 bulan baru bisa disambung karena sifat pertumbuhannya lambat.

- Batang bawah dipotong setinggi 20-25 cm di atas permukaan tanah. Gunakan silet, pisau okulasi atau gunting setek yang tajam agar bentuk irisan menjadi rapi. Batang bawah kemudian dibelah membujur sedalam 2-2,5 cm.
- Batang atas yang sudah disiapkan dipotong, sehingga panjangnya antara 7,5-10 cm.bagian pangkal disayat pada kedua sisinya sepanjang 2-2,5 cm, sehingga bentuk irisannya seperti mata kampak. Selanjutnya batang atas dimasukkan ke dalam belahan batang bawah.
- Pengikatan dengan tali plastic yang terbuat dari kantong plastik ½ kg selebar 1 cm.
- Kantong plastik ini ditarik pelan-pelan, sehingga panjangnya menjadi 2-3 kali panjang semula.Terbentuklah pita plastik yang tipis dan lemas.
- Pada waktu memasukkan entres ke belahan batang bawah perlu diperhatikan agar
- kambium entres bisa bersentuhan dengan kambium batang bawah. Sambungan kemudian disungkup dengan kantong plastik bening. Agar sungkup plastik tidak lepas bagian bawahnya perlu diikat. Tujuan penyungkupan ini untuk mengurangi penguapan dan menjaga kelembaban udara di sekitar sambungan agar tetap tinggi. Tanaman sambungan kemudian ditempatkan di bawah naungan agar terlindung dari panasnya sinar matahari. Biasanya 2-3 minggu kemudian sambungan yang berhasil akan tumbuh tunas. Sambungan yang gagal akan berwarna hitam dan kering.

Pada saat ini sungkup plastiknya sudah bisa dibuka. Namun, pita pengikat sambungan baru boleh dibuka 3-4 minggu kemudian. Untuk selanjutnya kita tinggal merawat sampai bibit siap dipindah ke kebun

- Sambung samping (*side grafting*)

  Pada dasarnya, pelaksanaan sambung samping sama seperti pelaksanaan model sambung pucuk. Sambung samping merupakan cara penyambungan batang atas pada bagian samping batang bawah. Caranya sebagai berikut:

  - Batang bawah dipilih yang baik. Ukuran batang atas tidak perlu sama dengan batang bawah, bahkan lebih baik dibuat lebih kecil.
  - Pada batang bawah dibuat irisan belah dengan mengupas bagian kulit tanpa mengenai kayu atau dapat juga dengan sedikit menembus bagian kayunya. Irisan kulit batang bawah dibiarkan atau tidak dipotong.
  - Batang atas dibuat irisan meruncing pada kedua sisinya. Sisi irisan yang menempel pada batang bawah dibuat lebih panjang menyesuaikan irisan di batang bawah dari sisi luarnya.
  - Batang atas tersebut disisipkan pada irisan belah dari batang bawah. Dengan demikian, batang bawah dan batang atas akan saling berhimpitan. Kedua lapisan kambium harus diusahakan agar saling bersentuhan dan bertaut bersama.
  - Setelah selesai disambungkan, sambungan tersebut diikat dengan tali plastik. Untuk menjaga agar tidak terkontaminasi atau mengering, sambungan dan batang atas ditutup dengan kantong plastik.

- Setelah batang atas menunjukkan pertumbuhan tunas, kurang lebih 2 minggu setelah penyambungan, kantong plastik serta tali plastik bagian atas sambungan dibuka lebih dulu, sedangkan tali plastik yang mengikat langsung tempelan batang atas dan kulit batang bawah dibiarkan, sampai tautan sambungan cukup kuat.
- Bilamana sudah dipastikan bahwa batang atas dapat tumbuh dengan baik, bagian batang bawah di atas sambungan dipotong. Pemotongan perlu dilakukan supaya tidak terjadi kompetisi kebutuhan zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan lanjutan dari batang atas.

Gambar 15. emotongan batang bawah

Gambar 16. Pembelahan batang bawah

Gambar 17 Melancipkan 2 sisi pang kal batang atas

Gambar 18. Batang atas siap disambung

 . **Gambar 19. Batang atas disambungkan dengan batang bawah**	 **Gambar 20. Pengikatan dengan tali plastic**

 Gambar 21. Sambungan diikat tali plastik	 **Gambar 22. Sambungan diikat diselubungi kantong plastik**	 **Gambar 23. Sambungan telah jadi ditandai keluarnya kuncup daun**

4) Teknik Pembiakan Tanaman dengan Okulasi

Okulasi (*budding*) atau penempelan adalah penggabungan dua bagian tanaman yang berlainan sedemikian rupa sehingga merupakan satu

kesatuan yang utuh dan tumbuh sebagai satu tanaman setelah terjadi regenerasi jaringan padabekas luka sambungan atau tautannya.

Bagian bawah (yang mempunyai perakaran) yang menerima sambungan disebut batang bawah (*rootstock* atau *understock*) atau sering disebut *stock*. Bagian tanaman yang ditempelkan atau disebut batang atas, entres (scion) dan merupakan potongan satu mata tunas (*entres*). Dalam buku ini coba kita kenalkan "Okulasi Cipaku" karena teknik okulasi ini banyak dikembangkan dan digunakan oleh petani penangkar bibit didaerah Cipaku dan sekitarnya, di Kabupaten Bogor. Biasanya penangkar bibit melakukan okulasi pada saat batang bawah sudah sebesar ukuran pensil. Sedangkan okulasi Cipaku dilakukan pada batang bawah berukuran sebesar pangkal lidi, sehingga bisa menghasilkan bibit lebih cepat dari pada sistem okulasi yang lama. Teknik okulasi cipaku ini adalah pengembangan teknik okulasi sistem Forkert.

a) Syarat Batang Bawah untuk Okulasi
   - Batang bawah dapat menggunakan biji asalan atau "sapuan" untuk menghasilkan batang bawah, tetapi ada varietas durian yang baik khusus untuk batang bawah yaitu varietas bokor dan siriwig, karena biji besar sehingga mampu menghasilkan sistem perakaran yang baik dantahan terhadap busuk akar.
   - Berdiameter 3-5 mm, berumur sekitar 3-4 bulan.
   - Dalam fase pertumbuhan yang optimum (tingkat kesuburannya baik), kambiumnya aktif, sehingga memudahkan dalam pengupasan dan proses merekatnya mata tempel ke batang bawah.
   - Disarankan penyiraman cukup (media cukup basah)
   - Batang bawah dipupuk dengan Urea 1-2 minggu sebelum penempelan.

- Gunakan media tanam dengan komposisi tanah subur:tanah,pupuk kandang :sekam padi(1:1:1).
- Gunakan polybag ukuran 15x20 cm yang sanggup bertahan dari biji sampai 3 bulan siap tempel sampai dengan 3 bulan setelah tempel, setelah periode tersebut polybag harus diganti dengan ukuran yang lebih besar 20x30 cm, atau langsung ke polybag 30x40 cm tergantung permintaan pasar dan seterusnya semakin besar pertumbuhan tanaman harus diimbangi dengan ukuran besar polybag. Kecuali untuk alasan pengangkutan jarak jauh untuk efisiensi tempat kita gunakan polybag yang lebih kecil dari biasanya.

b) Syarat Batang Atas untuk Okulasi

- Entres yang baik adalah yang cabangnya dalam keadaan tidak terlalu tua dan juga tidak terlalu muda (setengah berkayu). Warna kulitnya coklat muda kehijauan atau abu-abu muda. Entres yang diambil dari cabang yang terlalu tua pertumbuhannya lambat dan persentase keberhasilannya rendah. Besar diameter cabang untuk entres ini harus sebanding dengan besarnya batang bawahnya.
- Cabang entres untuk okulasi ini sebaiknya tidak berdaun (daunnya sudah rontok). Pada tanaman tertentu sering dijumpai cabang entres yang masih ada daun melekat pada tangkai batangnya. Untuk itu perompesan daun harus dilakukan dua minggu sebelum pengambilan cabang entres. Dalam waktu dua minggu ini, tangkai daun akan luruh dan pada bekas tempat melekatnya (daerah absisi) akan terbentuk kalus penutup luka yang bisa mencegah masuknya mikroorganisme penyebab penyakit (patogen).

- Syarat lain yang perlu diperhatikan pada waktu pengambilan entres adalah kesuburan dan kesehatan pohon induk. Untuk meningkatkan kesuburan pohon induk, biasanya tiga minggu sebelum pengambilan batang atas dilakukan pemupukan dengan pupuk NPK. Kesehatan pohon induk ini penting karena dalam kondisi sakit, terutama penyakit sistemik mudah sekali ditularkan pada bibit.
- Entres diambil setelah kulit kayu cabangnya dengan mudah dapat dipisahkan dari kayunya (dikelupas). Bagian dalam kulit kayu ini (kambium) akan tampak berair, ini menandakan kambiumnya aktif, sehingga bila mata tunasnya segera diokulasikan akan mempercepat pertautan dengan batang bawah.

c) Faktor yang menunjang keberhasilan okulasi

- Waktu terbaik pelaksanaan okulasi adalah pada pagi hari, antara jam 07.00-11.00 pagi, karena saat tersebut tanaman sedang aktif berfotosintesis sehingga kambium tanaman juga dalam kondisi aktif dan optimum. Diatas Jam 12.00 siang daun mulai layu.Tetapi ini bisa diatasi dengan menempel di tempat yang teduh, terhindar dari sinar matahari langsung.
- Kebersihan alat okulasi, silet yang akan digunakan langsung kita belah dua saat masih dalam bungkusan kertas, sehingga silet kita tetap dalam kondisi bersih satu belahan kita gunakan sedangkan belahan lainnya kita simpan untuk pengganti belahan silet pertama
- Apabila dirasa sudah tidak tajam lagi. Perawatan alat okulasi, setelah digunakan silet dibersihkan dan dibungkus lagi dengan kertas pembungkusnya agar tidak berkarat.

- Petani terampil satu bagian silet mampu digunakan untuk 100 s/d 200 kali okulasi sehingga dengan dua bagian silet mampu dihasilkan 200 s/d 400 okulasi dalam sehari (10 jam kerja). Seorang pembibit yang berpengalaman dalam menempel dalam 1 jam mampu menempel sekitar 40 tempelan. Kerja mulai jam 06.00-12.00 (6 jam) dilanjutkan jam 13.00-17.00 (4 jam), sehingga 10 jam kerja dalam 1 hari dihasilkan 10x40 = 400 tempelan.
- Pembuatan tali plastik dari kantong plastik berukuran ½ kg (12x25 cm) atau 2 kg (20x35 cm). Gunakan plastik yang tahan santan dan minyak. Membuat irisan memanjang dengan lebar 0.5-1 cm. Pengirisan dengan silet, yang bergerak adalah plastiknya bukan siletnya. Untuk pemula pengirisan plastik bisa beralaskan papan atau kaca, sedangkan yang sudah biasa pengirisan kantong plastik dapat langsung di atas paha kita.
- Menghitung kebutuhan tali plastik, 1 kantong plastik ukuran ½ kg menjadi 12 irisan bolak-balik sehingga menjadi 24 irisan x 3 bagian (8 cm) dihasilkan sekitar 72 tali plastik x ¼ kg (isi 140 lembar) maka dihasilkan 10.080 tali plastik, sedangkan 1 kantong plastik ukuran 2 kg menjadi 20 irisan bolak balik sehingga menjadi 40 irisan x 4 bagian (8 cm) dihasilkan sekitar 160 tali plastik x ¼ kg (isi 60 lembar) maka dihasilkan 9.600 tali platik. Harga 1/4 kg kantong plastik harganya Rp 3.000,-, ¼ kg plastik ukuran ½ kg berisi 140 kantong plastik dan ¼ kg plastik ukuran 2 kg berisi 60 kantong plastik.
- Membersihkan tali plastik dengan cara dipegang dengan jari direntangkan dan diketrek-ketrek atau digerakan biar menjadi bersih, jangan dilap. Biasanya kantong plastik yang telah kita iris menjadi tali plastik, kita gosok-gosokan ke telapak tangan kita biar tidak licin/lebih kesat.

d) Cara Okulasi

- Perlakuan Pendahuluan
    - Batang bawah dengan polybagnya dipegang dan diangkat sedikit keatas lalu ditekan miring ke bawah sehingga posisi tanaman dan polybagnya menjadi miring ke arah luar, agar memudahkan mencari posisi batang yang akan di tempel dan pengerjaan penempelan, gerakan ini juga mampu menjatuhkan embun/air yang melekat di daun, agar lebih banyak embun/air yang jatuh, gerakan batang bawah sekali lagi dengan tangan.
    - Batang bawah dibersihkan dari kotoran/debu dengan cara mengusap dengan ibujari dan telunjuk tangan kita pada bagian yang akan dibuat sobekan untuk okulasi
- Pembuatan sayatan untuk tempat menempel entres
    - Lihat dan perhatikan bagian batang bawah yang akan dijadikan tempat okulasi.
    - Penentuan tempat okulasi, buat tempat sayatan/kupasan/sobekan setinggi 3 kali tinggi/panjang silet dari batas akar dan batang, karena bila okulasi pertama gagal setelah 3 minggu kita bisa mengokulasi lagi tepat berjarak sepanjang silet dibawah luka okulasi pertama pada sisi yang berlawanan, kalau okulasi ke 2 masih gagal dalam 3 minggu berikutnya kita dapat mengulang untuk yang terakhir kali atau yang ke 3 berjarak sepanjang silet pada sisi yang berlawanan dengan okulasi ke 2 atau sama sisi dengan okulasi ke 1. Kalau itupun gagal kita bisa gunakan alternatif dengan teknik sambung pucuk atau kita menunggu tanaman tumbuh lebih tinggi. Tetapi jangan melakukan okulasi 2 atau 3 sekaligus pada tanaman karena itu akan membuat stress tanaman.

- Panjang silet sekitar 4 cm, sehingga jarak tempat okulasi pertama adalah setinggi sekitar 12 cm di atas batas akar dan batang.
- Buang daun dibawah posisi tempat sayatan, untuk memudahkan penempelan atau tidak menghalangi pandangan.
- Penyayatan kulit batang bawah mendatar selebar 3-4 mm dengan 2 atau 3 kupasan, tergantung pada besar kecilnya diameter batang bawah dan diseimbangkan dengan besar kecilnya entres, lalu ditarik ke bawah sepanjang lebih kurang 1,5 - 3cm, sehingga menjulur seperti lidah. Sayatan ini kemudian dipotong ¾ panjangnya atau menyisakan sedikit sayatan (<1/3 bagian) cukup untuk tempat menahan sayatan atau pola mata entres.

- Pengambilan mata entres
    - Kriteria mata entres yang baik dari segi ukuran:
        - Mata entres yang sudah mekar (tidak bagus).
        - Mata entres yang besar tapi belum plast/sedang/bentuknya sudah menonjol (terbaik untuk ditempel).
        - Mata tunas kecil/dorman/istirahat (dapat digunakan tapi agak lama melekatnya dan pertumbuhannya juga relatif lama).
    - Kriteria mata entres yang baik dari segi pengerjaan dan bentuk:
        - Mudah dikupas (menandakan bawah kambiumnya /jaringannya aktif).
        - Kelihatan bernas/sehat/segar.

- Diambil dari ranting yang berdiameter 2-4 mm, atau diameternya sama dengan batang bawah.
- Warna kulit sama dengan warna kulit batang bawah (ini menunjukkan kesesuaian secara fisiologis).

- Pengambilan/pengupasan pola mata entres dari atas ke bawah, karena yang dilekatkan/yang menjadi faktor penentu tingkat keberhasilan adalah lekatan pola entres bagian bawah rapat dengan pola jendela di batang bawah. Atau dengan kalimat lain bahwa yang diperlukan adalah sisi bawah yang bersih, karena syarat mutlak agar tempelan jadi adalah pola mata entres harus melekat/menempel rapat pada sisi bawah dan salah satu sisi samping, sedangkan sisi atas dan sisi samping lainnya tidak melekat pun tidak apa-apa, tetapi lebih sempurna kalau semua sisi menempel rapat (tetapi keadaan tersebut sulit dicapai). Ukuran sayatan mata tempel sedikit lebih kecil dari ukuran sayatan batang bawah.
- Disayat agak dalam sehingga menembus kayu.
- Tangan kiri memegang ranting yang mau diambil mata entresnya, ibu jari tangan kiri menahan ranting dan membantu mendorong ke arah atas saat silet ditangan kanan mulai bergerak membuat sayatan menembus kayu, panjang sayatan sekitar 0.5-1 cm diatas mata entres dan 0.5-1 cm dibawah mata entres (sayatan mata entes sepanjang sekitar 1-1.5 cm), sayatan untuk pengambilan entres harus dengan satu gerakan mulus searah dan tidak boleh dengan gerakan terputus-putus.
- Setelah sayatan melewati mata entres, kemudian membuat keratan melingkar mengarah miring ke dalam menghubungkan kedua sisi sayatan bidang pola mata entres, untuk memisahkan mata entres dengan kayu dengan cara mengait pola dengan

ujung silet atau dengan kuku jari dengan sontekan halus sehingga terlepaslah kulit yang membawa mata entres dengan kayu dan sayatan kayu tidak terlepas dari ranting.

- Apabila ranting yang terdapat mata entres terlalu kecil, biasanya sayatan ikut melepaskan kayu terikut dengan sayatan, kalau itu terjadi kita masih dapat memisahkan mata entres dengan kayu tersebut dengan sontekan ujung silet yang hati-hati. Kemudian rapikan irisan sisi bawah entres untuk menghindari irisan sisi bawah entres dari kotoran atau infeksi, yang menjadi perhatian pola sayatan mata entres harus bersih dari kayu dan apabila dilihat tidak meninggalkan lubang di bekas kulit mata entres, maka sayatan pola mata entres tersebut siap untuk ditempelkan.

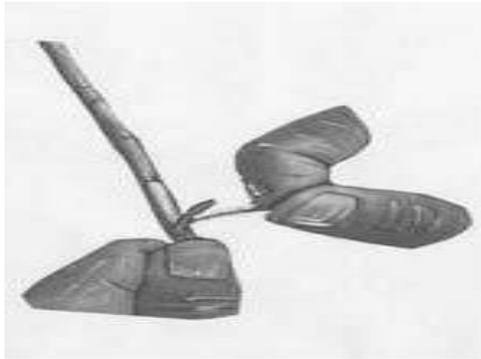
e) Menempelkan mata entres ke sayatan batang bawah

- Ambil sayatan mata entres, masukkan, lekatkan, tempelkan, tancapkan dan tekan entres pada sisa sobekan di batang bawah.
- Prinsipnya semakin cepat penempelan dari pengambilan entres semakin baik, persen jadinya makin tinggi.

f) Pengikatan

- Ambil tali dan tarik tali plastik yang disiapkan untuk pengikatan, pengikatan dari bawah tempelan melingkar ke atas dimulai sekitar 0.5 cm di bawah sayatan/jendela, tali plastik disusun saling tindih seperti menyusun genting, pengikatan dengan hati-hati jangan terlalu kencang (mengganggu proses penyatuan batang bawah dan entres), atau kurang kencang/kendur (air bisa masuk ke luka tempelan, sehinggamenginfeksi tempelan) gunakan perasaan dalam pengikatan.

- Pengikatan di dekat mata entres harus lebih hati-hati, ikat bagian bawah mata entres menuju bagian atas mata entres, ikat arah menyilang menuju bawah mata entres, ikat bagian bawah mata entres, kembali menyilang ke atas mata entres usahakan sekitar mata entres terikat sempurna sehingga air tidak masuk ke dalam tempelan. Lanjutkan pengikatan ke arah atas sampai ikatan menutupi 0.5 cm diatas luka sayatan batang bawah, lalu kunci ikatan dan tarik tali plastik dan potong/rapikan sisa tali plastik.
- Mata entres yang besar atau menonjol, semisal pada durian tidak ditutup tali plastic saat pengikatan, tangkai daun dipotong penuh/biasanya tangkai daunnya sudah tanggal dengan sendirinya bila mata entres sudah besar.
- Mata entres yang masih kecil ditutup dengan tali plastik, tetapi disiasati dengan menyisakan potongan tangkai daun dibawahnya agak panjang sedikit, sehingga walaupun di tutup tapi sisa potongan tangkai daun masih mampu melindungi mata entres kecil dari tekanan pengikatan tali plastik sehingga cukup ruang untuk tumbuh dan mata entres tidak patah. Jika mata tunasnya tidak menonjol seperti pada mangga dan jeruk, mata tunas boleh ditutup rapat dengan pita plastik

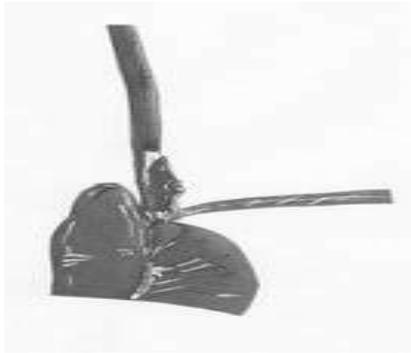
Gambar 24. Okulasi dengan menggunakan bibit berdiameter 3-5 mm, berumur 3-4 bulan

Gambar 25. Pembuatan 2-3 sayatan di batang bawah

Gambar 26. Pengambilan mata entres dari batang atas

Gambar 27. Mata entres terpisah dengan batang atas

Gambar 28. Mata entres terlepas dengan kayunya

Gambar 29. Mata entres terlepas tanpa kayunya dan siap ditempel

Gambar 30. Menempelkan mata entres ke sayatan batang bawah

Gambar 31. Pengikatan dengan tali plastic

Gambar 32. Arah ikatan dari bawahke atas

Gambar 33. Setelah 2-3 minggu okulasi sudah dapat dibuka

Gambar 34. Mata tunas tumbuh hasil okulasi

g) Kegiatan Sesudah Okulasi

- Untuk mendorong tumbuhnya mata tunas atau pertumbuhan batang bawah seimbang antara pertumbuhan keatas dan menyamping, sehingga cukup makanan untuk proses melekatnya tempelan entres, dilakukan pemotongan pucuk (titik tumbuh) batang bawah setelah penempelan.
- Biasanya 2-3 minggu kemudian mata okulasi mulai tumbuh dan dimulailah pembukaan entres. Kita buka ikatan paling atas dengan silet dan dilanjutkan dengan memutar tali ikatan berlawanan dengan arah pengikatan secara perlahan dan hati-hati ke arah ikatan yang lebih bawah.
- Tanda dari keberhasilan okulasi adalah mata entres yang ditempelkan tetap hijau, segar,tidak kering, atau tidak patah. Mata tunas tumbuh, kalaupun belum kelihatan tumbuh dapat dengan menggores sedikit permukaan sayatan mata entres yang kita tempel apabila tetap segar/hijau berarti tempelan jadi. Tempelan yang gagal mata tempelnya akan berwarna coklat kehitaman.

- Setelah mata tunas okulasi mempunyai 2-3 helai daun yang dewasa dan siap berfotosintesis, lakukan pemotongan kira-kira 2-3 cm di atas mata okulasi batang bawahnya.
- Agar pertumbuhan mata tunas batang atas tidak terganggu, tunas yang tumbuh dari batang bawah harus dibuang.

5) Teknik Pembiakan Tanaman dengan Penyusuan

Istilah penyusuan (*approach grafting*) merupakan cara penyambungan di mana batang bawah dan batang atas masing-masing tanaman masih berhubungan dengan perakarannya.

Keuntungan dari teknik ini adalah :

- Tingkat keberhasilan tinggi
- Pengerjaannya agak merepotkan, karena batang bawah harus selalu didekatkan kepada cabang pohon induk yang kebanyakan berbatang tinggi.

Kerugiannya

- Penyusuan hanya dapat dilakukan dalam jumlah sedikit atau terbatas
- Merusak tajuk pohon induk.

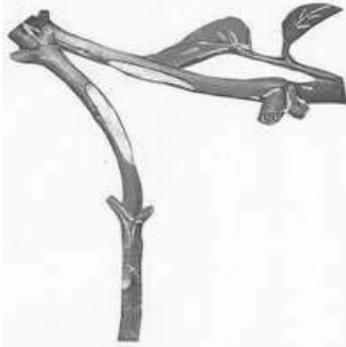
Oleh karena itu penyusuan hanya dianjurkan terutama untuk perbanyakan tanaman yang sulit dengan cara sambungan dan okulasi

a) Tipe Penyusuan

- Susuan duduk untuk mendekatkan batang bawah dengan cabang induknya dibuat para-para dari bambu. Batang bawah kemudian ditaruh diatas para-para dan disusukan dengan cabang pohon induk.
- Susuan gantung disebut demikian karena batang bawah yang akan disusukan didekatkan dengan cabang pohon induk dengan

posisi menggantung. Dan polybag batang bawah kita ikatkan pada cabang batang atas.

b) Cara Melakukan Susuan

- Menyayat batang bawah dengan kayunya sepanjang 2-3 cm, kira-kira 1/3 diameter batang.
- Hal yang sama dilakukan untuk cabang batang atasnya yang belum dipotong dari induk.
- Keduanya kemudian dilekatkan tepat pada bagian yang disayat. Pada waktu melekatkan harus diperhatikan agar kambium entres dan batang bawahnya berhimpit.
- Posisi sususan bisa duduk atau menggantung.
- Pemotongan entres dilakukan setelah pertautan berhasil. Biasanya setelah 3-4 bulan. Tandanya ada pembengkakan disekitar batang yang diikat.
- Agar cabang entres tidak kaget atau stres sebaiknya pemotongan dari induk dilakukan secara bertahap sebanyak tiga kali.
- Selang waktu pengeratan pertama ke berikutnya adalah seminggu. Pada pengeratan pertama setelah terjadi pembengkakan cabang entres dikerat 1/3 diameter cabang. Minggu kedua 2/3 diameter cabang. Minggu ketiga susuan dipotong lepas

<table>
<tr>
<td>
Gambar 35. Pengupasan batang atas dan batang bawah</td>
<td>
Gambar 36. Penyatuan batang atas dan batang bawah</td>
</tr>
<tr>
<td>
Gambar 37. Pengikatan batang atas dan batang bawah</td>
<td>
Gambar 38. Pengikatan telah selesai dan perlu diberi satu ikatan lagi untuk menguatkan</td>
</tr>
<tr>
<td>
Gambar 39. Hasil penyusuan duduk</td>
<td>
Gambar 40. Hasil penyusuan gantung</td>
</tr>
</table>

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesanAnda selama mengikuti pembelajaran dibawah ini !

b. Apakah Anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

c. Apa yang akan Anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

d. Tuliskan secara ringkas apa yang Anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Penguasaan Konsep

Carilah informasi/penjelasan (dari buku, internet, pelaku usaha,dll) dan diskusikan tentang teknik pelaksanaan pembiakan tanaman secara vegetatif

b. Mengenal fakta
   1) Lakukan observasi di pembibitan tanaman, Observasi dilakukan secara berkelompok pada tempat yang berbeda
   2) Siapkan daftar pertanyaan yang mencakup pelaksanaan pembiakan yang meliputi setek , camgkok dst, kemudian lakukan observasi, mengumpulkan data dari fakta yang dilapangan.
   3) Dari hasil observasi selanyuttnya lakukan perumusan kegiatan apa yang dilakukan

c. Mengolah informasi/mengasosiasi

Berdasarkan informasi dan kajian data tentang pelaksanaan yang dilaksanakan dilapangan bandingkan dengan yang ada pada teori

d. Mengkomunikasikan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengumpulan informasi dan identifikasi serta asosiasi terhadap pembiakan tanaman secra vegetatif yang telah Anda lakukan:

   1) Buatlah laporan tertulis secara individu!
   2) Buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok

5. Test Formatif

1) Apa saja yang perlu diperhatikan dalam menentukan lokasi pembibitan?
2) Apa tujuan seterilisasi media semai?
3) Tuliskan fungsi naungan pada pembibitan
4) Tuliskan persyaratan bibit batang bawah
5) Tuliskan persyaratan entres

C. Penilaian

a. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Sikap
1.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
<td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
<td>2. Rubrik penilaian diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>1.3
Menyumbang pendapat tentang teknik pembibitan tanaman</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar observasi penilaian sikap</td>
<td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Pengetahuan
1. Menganalisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Jelaskan mengapa entres tidak boleh disimpan didalam lemari es
2. Jelaskan mengapa entres tidak boleh dicuci
3. Jelaskan mengapa cara meletakkan entres harus secara mendatar
4. Sebutkan dan beri penjelasan macam-macam setek
5. Sebutkan keuntungan dan kelemahan pembiakan tanaman dengan setek
6. Sebutkan cara-cara pembiakan tanaman secara vegetatif buatan</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan
1.1
o Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
o Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
o Menampilkan</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>4. Rubrik sikap ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi
1.2
o Diskusikan hasil observasi kelompok
o Menampilkan hasil kerja kelompok
o Melaporkan hasil diskusi kelompok
1.3
o Menyumbang pendapat tentang teknik pembibitan tanaman</td>
<td></td>
<td></td>
<td>5. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Cara melakukan prosedur penyelamatan diri</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan

permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

Kriteria

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi:

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 2. Menerapkan prinsip K-3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

A. Diskripsi

Materi ini membahas tentang, menerapkan prosedur kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja, membuat prosedur kondisi darurat yang sesuai, dan melakukan partisipasi pengaturan pemeliharaan kesehatan dan keselamatan kerja semua orang di tempat kerja. Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada usaha pembibitan tanaman.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

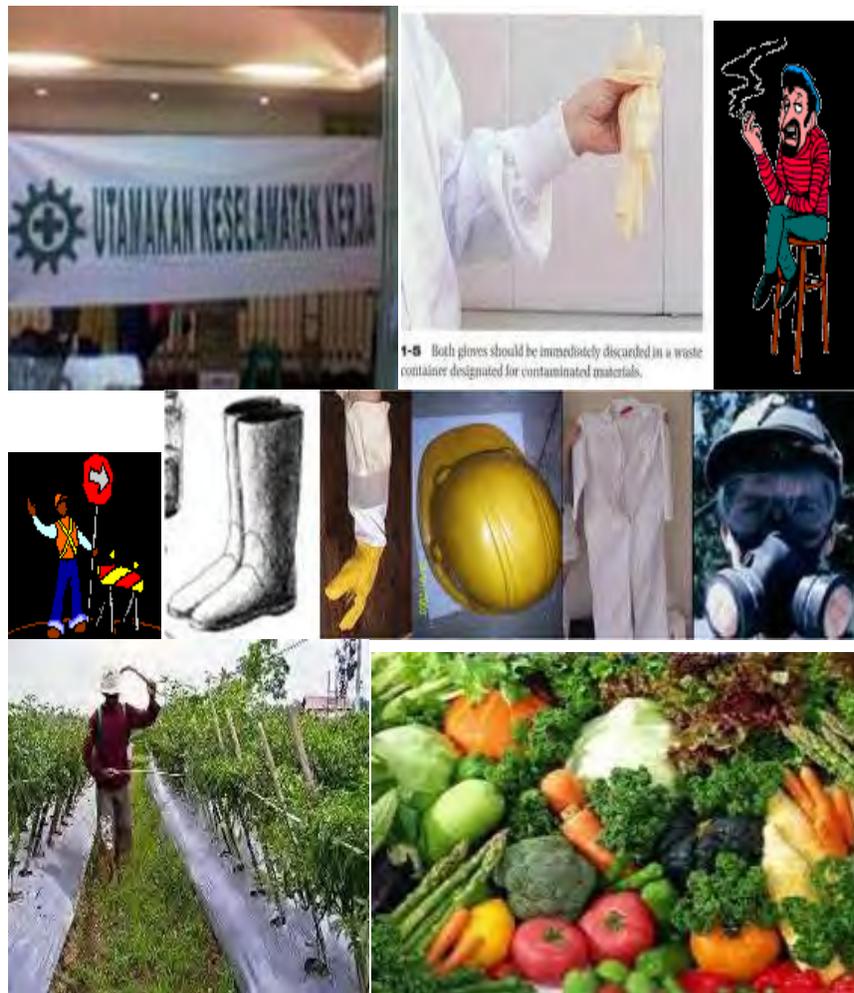
Setelah mempelajari buku teks ini Anda mampu melakukan kesehatan dan keselamatan kerja sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan, serta bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kerja, sehingga dapat berguna dan dipatuhi oleh manusia,

a. Penugasan Siswa

1) Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif Moderen (Kultur Jaringan)

Tugas Pertama

Mari kita mulai pembelajaran ini dengan proses mengamati gambar

Coba perhatikan gambar dibawah ini :

Gambar 41: Penerapan prosedur K3

2) Amati tentang prosedure K3 yang harus diterapkan dibidang pertanian
3) Diskusikan dalam kelompok tentang prosedur K3 yang dapat dikembang dibidang pertanian disekolah Anda
4) Bagaimana melakukan prosedur K3 di bidang pertanian disekolah anda
5) Analisis dan simpulkan hasil pengamatan, diskusi dan hasil eksperimen pengembangan prosedur K3 di sekolah Anda.
6) Buat laporan sebagai hasil portofolio Anda diskusi-tanya jawab, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil.

2. Uraian Materi

Allah swt mengajurkan kita untuk bekerja berhati-hati untuk kesehatan dan, keselamatan kerja umatnya.K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) secara filosofis adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat adil dan makmur. Secara keilmuan adalah merupakan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. K3 merupakan salah satu bagian dari perlindungan tenaga kerja perlu dikembangkan dan ditingkatkan, mengingat keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan agar :

- Setiap tenaga kerja dan orang lainnya yang berada di tempat kerja mendapat perlindungan atas keselamatannya.
- Setiap sumber produksi dapat dipakai, dipergunakan secara aman dan efisien.

a. Prosedure Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No:Per.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam pasal 2 : Ayat (1) dinyatakan bahwa setiap perusahaan yang memperkerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang atau lebih dan atau mengandung potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit dan akibat kerja wajib menerapkan sistem manajemen K3.

Ayat (2) Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja wajib dilaksanakan oleh pengurus, pengusaha dan seluruh tenaga kerja sebagai satu kesatuan.

Setiap perusahaan wajib melaksanakan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- Menerapkan kebijakan K3 dan menjamin komitmen terhadap penerapan sistem manajemen K3
- Merencanakan pemenuhan kebijakan, tujuan dan sasaran penerapan K3
- Menerapkan kebijakan K3 secara efektif dengan mengembangkan kemampuan dan mekanisme pendukung yang diperlukan mencapai kebijakan, tujuan dan sasaran K3
- Mengukur, memantau dan mengevaluasi kinerja K3 serta melakukan tindakan perbaikandan pencegahan
- Meninjau secara teratur dan meningkatkan pelaksanaan sistem K3 secara berkesinambungan dengan tujuan meningkatkan kinerja K3.

Dalam melaksanakan pekerjaan, kecelakaan bisa saja terjadi. Untuk menghindari dan meminimalkan terjadinya kecelakaan perlu dibuat instruksi-intruksi kerja. Instruksi-instruksi kerja yang dibuat disesuaikan dengan keadaan peralatan yang dipakai. Ada beberapa hal yang harus dilakukan atau disiapkan oleh perusahaan untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja antara lain :

- Pada setiap laboratorium atau bengkel atau ruangan dibuatkan tata tertib yang harus dipatuhi oleh semua orang yang akan masuk ke dalam lab atau ruangan. Di dalam tata tertib tersebut perlu dijelaskan hal-hal yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan, serta ancaman sanksi yang akan dikenakan jika melanggar tata tertib.
- Setiap alat yang dioperasikan dengan menggunakan mesin harus dibuatkan instruksi kerjanya. Instruksi kerja tersebut langsung ditempelkan pada alat atau di tempat-tempat tertentu sedemikian

rupa, sehingga setiap operator alat yang akan menggunakan alat tersebut harus membaca petunjuk pengoperasian alat. Hal ini untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedur dalam pengoperasian alat. Selain itu juga dengan adanya petunjuk pengoperasian maka siapapun yang akan mengoperasikan alat tersebut dapat terhindar dari kecelakaan yang dapat menyebabkan kecelakaan pada operator sendiri atau kerusakan alat.

- Pada setiap ruangan agar dibuatkan poster-poster tentang keselamatan kerja dan label-label yang menunjukkan bahaya kecelakaan yang mungkin saja terjadi. Pembuatan label dan poster tersebut harus dibuat sedemikian rupa sehingga mudah dibaca bagi setiap orang.

Gambar 42 : Poster K3

Sedangkan untuk bahan-bahan berbahaya seperti bahan kimia, pestisida dan sebagainya, pemasangan lebel dan tanda dengan menggunakan lambang atau tulisan peringatan pada wadah adalah suatu tindakan pencegahan yang sangat penting. Aneka label dan pemberian tanda diberikan sesuai dengan sifat-sibat bahan yang ada. Beberapa label dan pemberian tanda dapat dipakai dengan menggunakan lambang yang sudah dikehui secara umum

Gambar 43. Lambang gambar bahaya

b. Dasar-dasar keselamatan kerja dan resiko

Mengingat sangat bervariasinya perkakas, mesin, bahan kimia berbahaya dan cara kerja yang digunakan dalam bidang pertanian (pembibitan), maka tidak semuanya akan dibicarakan, baik dalam kaitan dengan pemilihan perkakas, mesin dan bahan kimia berbahaya, tetapi prinsip-prinsip umum akan diuraikan

1) Syarat-syarat umum

   Semua perkakas, mesin dan bahan-kimia berbahaya yang digunakan dalam pertanian (pembibitan) harus:

   a) Memenuhi syarat keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana ditentukan dalam standar internasional atau nasional dan rekomendasi, apabila tersedia
   b) Digunakan hanya untuk pekerjaan yang telah dirancang atau dikembangkan, kecuali jika suatu penggunaan tambahan yang diusulkan telah dinilai oleh seorang yang kompeten yang telah menyimpulkan bahwa penggunaan aman.

c) Digunakan atau dioperasikan hanya oleh para pekerja yang telah dinilai berkompeten dan/atau memegang sertifikat ketrampilan yang sesuai.

Perkakas, mesin dan peralatan harus mempunyai desain dan konstruksi yang baik, dengan mempertimbangkan prinsip kesehatan, keselamatan dan ergonomik, dan mereka harus dipelihara dengan kondisi yang baik.

Setiap perkakas, mesin dan peralatan harus secara rutin diperiksa berdasarkan suatu penilaian yang lengkap dari semua kriteria terkait harus digunakan saat pemilihan suatu mesin. Hal ini membantu untuk menciptakan suatu lingkungan kerja yang sehat dan produktif serta memastikan bahwa mesin tersebut tepat untuk tujuan yang dimaksudkan.

Pengusaha, pembuat atau agen harus menyediakan instruksi dan informasi yang jelas dan menyeluruh tentang semua aspek pemeliharaan dan penggunaan yang aman dari perkakas, peralatan dan bahan-kimia berbahaya bagi operator/pengguna. Ini harus meliputi syarat-syarat untuk alat keselamatan kerja.

Peralatan harus dirancang agar gampang dan aman dalam pemeliharaan dan sedikit perbaikan di tempat kerja. Para pekerja harus dilatih untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan kecil pada mesin dan peralatan mereka. Jika ini tidak bisa dilakukan, seorang yang kompeten harus mudah dihubungi dari tempat kerja.

Fasilitas untuk perbaikan dan pemeliharaan peralatan dan perkakas harus disediakan, disarankan penyediaan dekat dengan tempat berteduh atau fasilitas perumahan.

Dalam tempat perbaikan (bengkel lapangan), harus disediakan fasilitas bengkel dengan perkakas pemeliharaan yang sesuai, agar pekerjaan

pemeliharaan dan reparasi dilaksanakan dalam kondisi aman, tanpa terganggu oleh kondisi cuaca yang buruk

2) Peralatan Tangan

Penggunaan peralatan tangan banyak digunakan untuk jenis-jenis pekerjaan yang ringan dan memerlukan spesifikasi kerja tertentu. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan peralatan tangan, yaitu :

a. Peralatan tangan untuk memotong dan memisahkan benda harus dibuat dari baja berkualitas baik yang menjaga sisi pemotongan dan efektivitasnya dengan pemeliharaan minimum.
b. Bagian atas dari suatu alat untuk memotong dan memisahkan harus dipasang dengan aman pada tangkai dengan suatu alat efektif, sebagai contoh baji, paku keling atau baut.
c. Tangkai harus memberikan suatu genggaman yang kuat dan harus terbuat dari kayu berkualitas baik atau bahan lain yang sesuai untuk maksud ini.
d. Spesifikasi perkakas, seperti ukuran, panjang tangkai dan berat, harus sesuai untuk memenuhi kebutuhan dari pekerjaan dan keadaan fisik dari pemakai.
e. Jika tidak digunakan, perkakas bersisi tajam harus diberi sarung dengan alat yang sesuai.

3) Mesin mesin portable

a. Kendali mesin seperti gergaji rantai, gergaji sikat dan pemotong rumput harus ditempatkan dengan nyaman dan fungsi mereka ditandai dengan jelas.
b. Posisi dan dimensi dari tangkai harus nyaman bagi operator dalam semua sikap kerja normal.

c. Tingkat kebisingan, getaran dan emisi buangan yang berbahaya harus serendah mungkin sejalan dengan keadaan teknologi. Bahan bakar dan minyak pelumas yang digunakan harus yang dapat dihancurkan secara biologis (ramah lingkungan) dapat mengurangi bahaya polusi dengan gas buangan dan tumpahan.
d. Mesin-mesin harus seringan mungkin untuk menjaga keseimbangan antara ukuran mesin dan kekuatan yang diperlukan untuk pekerjaan dengan satu tangan, serta menghindari kelelahan operator dan kerusakan pada sistem otot rangka yang lainnya.
e. Semua alat pelindung harus pada tempatnya dan secara teratur diperiksa terhadap kerusakan timbul. Alat penyetop mesin harus mempunyai aksi positif dan ditandai dengan jelas

4) Permesinan Otomatis atau Mesin Konvensional

a. Mesin harus dilengkapi dengan alat penahan goncangan, tempat duduk dapat disetel sepenuhnya untuk pengemudi dan dipasang dengan sabuk pengaman yang sesuai dengan syarat-syarat ISO 8797 atau semacamnya secara nasional.

b. Ruang operator harus dirancang dan ditempatkan sehingga sesuai dengan ukuran badan operator yang kemungkinan besar menggunakan mesin seperti itu.
c. Cara-cara masuk dan keluar dari mesin, seperti anak tangga, tangga dan pintu, harus dirancang untuk menyediakan tumpuan tangan dan kaki dengan suatu ketinggian dan jarak yang nyaman.
d. Mesin harus dilengkapi dengan struktur perlindungan berguling, sesuai dengan ISO 3471 dan ISO 8082 atau suatu standar nasional yang sesuai.

e. Kabin harus tempat operator bekerja harus memenuhi persyaratan :
   - 1. Dilindungi dari obyek yang jatuh, sesuai dengan ISO 8083 atau suatu standar nasional yang sesuai:
   - 2. Dilengkapi dengan struktur yang melindungi operator setidaknya memenuhi syarat-syarat ISO 8084 atau semacamnya secara nasional.

f. Mesin harus dilengkapi dengan suatu alat penyetop yang tidak dapat kembali sendiri, mudah dicapai, dan ditandai dengan jelas dari posisi kerja normal operator.

g. Untuk mesin-mesin yang menggunakan sistem transmisi atau kopling, maka jika tidak dipakai, persneling harus dalam keadaan tersambung.

h. Rem parkir harus mampu untuk menjaga mesin dan beban lajunya pada saat diooperasikan pada lahan yang miring.

i. Pipa pembuangan harus dilengkapi dengan penangkap percikan. Mesin yang dilengkapi dengan turbochargers tidak memerlukan

j. penangkap percikan.

c. Pakaian/peralatan pelindung yang dibutuhkan untuk bekerja diidentifikasi dan digunakan sesuai peraturan perusahaan yang berlaku

1) Pakaian Kerja

Pakaian kerja yang dipakai bagi pekerja dalam bidang pertanian untuk di lapangan harus memenuhi beberapa kriteria, secara umum adalah sebagai berikut :

a) Pakaian kerja harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman. Untuk bekerja di daerah yang beriklim panas dan kering, pakaian yang

sesuai harus digunakan untuk menghindari radiasi panas yang berlebihan dan memudahkan pengeluaran keringat. Pakaian pelindung yang sesuai harus disediakan jika ada suatu resiko radiasi UV atau potensi bahaya biologik, seperti tumbuhan beracun, infeksi dan binatang.

b) Pakaian harus mempunyai warna yang kontras dengan lingkungan pertanian untuk memastikan bahwa para pekerja kelihatan dengan jelas.

c) Penggunaan alat pelindung diri harus dianggap sebagai suatu upaya terakhir, bila pengurangan resiko dengan cara-cara teknik atau organisatoris tidak mungkin dilakukan. Hanya dalam keadaan ini alat pelindung diri yang berhubungan dengan resiko spesifik tersebut digunakan.

d) Alat pelindung diri untuk pekerjaan bidang pertanian di lapangan harus memiliki fungsi yang spesifik.

e) Bila pekerjaan dilakukan dengan menggunakan bahan kimia berbahaya, alat pelindung diri harus disediakan sesuai keselamatan dalam penggunaan bahan kimia di tempat kerja.

f) Alat pelindung diri harus memenuhi standar internasional atau nasional.

2) Alat Pelindung Diri

Ada beberapa jenis alat pelindung diri untuk bidang pekerjaan pertanian di lapangan sesuai dengan jenis pekerjaanya antara lain:

a) Sarung tangan

Dipergunakan untuk berbagai kegiatan bila menggunakan bahan-bahan kimia beracun, seperti mencampur pestisida, mencapur pupuk dan sebaginya. Untuk jenis ini sarung tangan yang dipakai adalah sarung tangan yang terbuat dari karet yang tidak tembus

oleh bahan-bahan cairan. Sedangkan untuk pekerjaan di laboratorium biasanya menggunakan sarung tangan yang terbuat dari serat asbes yang tahan panas.

Gambar 44 : Sarung Tangan

b) Sepatu lapangan

Dipergunakan jika jenis pekerjaan yang digunakan adalah jenis pekerjaan lapangan. Alat ini digunakan untuk melindungi kaki pada saat bekerja di lapangan dari gigitan serangga atau pekerjaan lain yang berbahaya di lapangan. Jenis sepatu yang digunakan adalah jenis sepatu boot, baik yang terbuat dari karet atau karet

Sumber : www tendastone.com

Gambar 45 : Sepatu lapangan

c) Topi pengaman (*Helmet*)

Dipergunakan untuk melindungi kepala dari kemungkinan benda-benda jatuh di lapangan. Misalnya pada saat memanen buah.

Sumber :bisma center ning. com

Gambar 46. Topi pengaman

d) Penutup muka

Dipergunakan untuk jenis pekerjaan di lapangan, jika kondisi lapangan berdebu. Hal ini untuk melindungi muka dari debu-debu yang berterbangan pada saat bekerja.

Gambar 47 : Penutup muka dan kepala

e) Pelindung atau penutup mata

Dipergunakan untuk melindungi mata pada saat bekerja di lapangan, baik dari terik matahari maupun dari benda-benda yang berbahaya di lapangan seperti halnya debu, ataupun pada saat bekerja dilaboratorium. Ada beberapa jenis alat pelindung mata sesuai dengan kondisi lapangan.

Gambar 48 : Penutup mata dan kepala
Sumber : amaliah her blokspot.com

f) Alat pelindung mulut (masker)

Dipergunakan untuk melindungi mulut dan hidung dari bahan-bahan berbaya saat bekerja di lapangan dengan menggunakan pestisida, gas beracun atau debu

Gambar 49 : Alat Pelindung mulut
Sumber :mediaproyek bloksport.com

d. Pekerjaan dilaksanakan berdasarkan rekomendasi yang aman

Sebelum peralatan dipergunakan, untuk menjamin agar tidak terjadi kecelakaan atau hambatan pada saat kegiatan dilaksanakan, maka alat-alat yang akan dipergunakan harus dilakukan pengecekan terlebih dahulu. Pengecekan dilakukan untuk memastikan bahwa alat-alat tersebut berfungsi sesuai dengan rancangan dan dibuat memenuhi syarat-syarat keselamatan kerja. Pengujian peralatan tersebut harus dilakukan oleh

lembaga atau institusi yang memiliki kewenangan menguji dan memiliki sertifikasi untuk peralatan yang menggunakan mesin dan memiliki sensitifitas tinggi. Sedangkan untuk peralatan manual biasa, jika memungkinkan operator dalpat melakukannya sendiri. Pengujian peralatan dilakukan secara reguler (priodik), dan hasil pengujian peratalan seharusnya dilaporkan kepada perusahaan untuk dilakukan pengambikan tindakan yang semestinya. Bagi peralatan yang memenuhi standar keselamatan kerja perlu dibuatkan sertifikasi peralatan. Sedangkan untuk peralatan yang rusak agar disarankan untuk diperbaiki agar alat tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

e. Resiko pekerjaan diidentifikasi dan tindakan diambil untuk mengurangi resiko

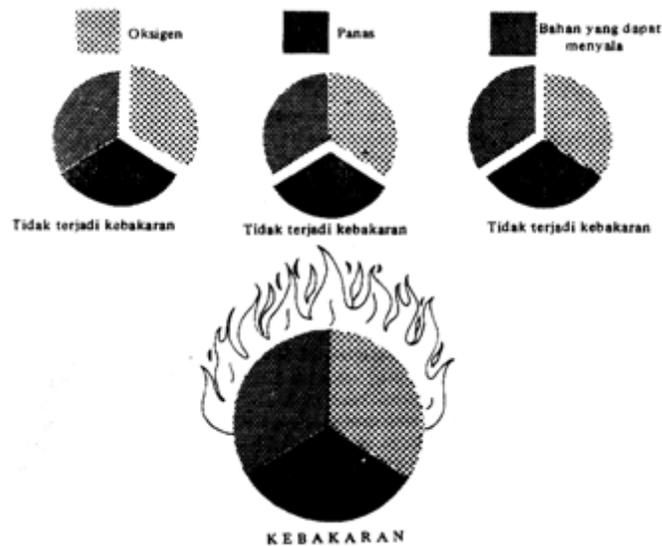
Lingkup kerja bidang pertanian, khususnya teknologi benih terbagi dalam dua kategori, yaitu di laboratorium dan di lapangan. Kedua jenis resiko kedua pekerjaan ini juga berbeda, karena karakteristiknya juga berbeda, dan untuk itu resiko pekerjaan dibedakan menjadi dua, yaitu resiko pekerjaan di laboratorium dan resiko pekerjaan di lapangan.

1) Resiko pekerjaan di laboratorium

   Ada beberapa jenis pekerjaan yang dilaksanakan di laboratorium, seperti halnya kultur jaringan tanaman, analisis benih atau pekerjaan-pekerjaan lain yang menggunakan peralatan mesin di laboratorium. Ada beberapa jenis resiko di laboratorium antara lain kebakaran, terkena bahan-bahan kimia.

   a) Kebakaran

      Kebakaran adalah suatu hal yang sangat tidak diinginkan terjadinya. Bagi tenaga kerja kebakaran dapat menimbulkan penderitaan dan malapetaka, khususnya terhadap mereka yang tertimpa kedelakaan

tersebut dapat berupa kehilangan pekerjaan dan hal yang paling fatal dapat menyebabkan kematian. Kebakaran terjadi apabila tiga unsur terdapat bersama-sama unsur-unsur tersebut adalah oksigen, bahan yang mudah terbakar dan panas. Tanpa oksigen kebakaran tidak akan terjadi, dan tanpa bahan yang mudah terbakar tak mungkin kebakaran terjadi dan tanpa panas kebakaran juga tak akan terjadi.

Gambar 50. Unsur-unsur terjadinya kebakaran

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran, yaitu:

- Nyala api dan bahan yang pijar

  Jika suatu benda padat ditempatkan dalam nyala api, suhunya akan naik, kemudian terbakar dan menyala terus menerus sampai habis. Kemungkinan terbakar atau tidak tergantung dari :

  - Sifat bahan padat tersebut yang mungkin sangat mudah, agak mudah dan sukar terbakar

- Ukuran zat, jika jumlah bahan sedikit tidak cukup untuk menimbulkan panas agar terjadi kebakaran, maka kebakaran tidak akan terjadi.
- Keadaan zat padat
- Cara menyalakan

- Penyinaran

  Terbakarnya bahan-bahan yang mudah terbakar oleh benda pijar atau nyala api tidak perlu karena terjadinya persentuhan. Semua sumber panas akan memancarkan gelombang elektromagnetis yaitu sinar infra merah. Jika gelombang elektromagnetis ini mengenai benda, maka pada benda tersebut akan dilepaskan energi yang berubah menjadi panas. Akibatnya benda yang disinari akan bertambah panas dan bila panas tersebut sampai pada titik nyala maka benda tersebut akan terbakar.

- Peledakan uap atau gas

  Setiap campuran gas atau uap yang mudah terbakar dengan udara akan menyala, jika terkena benda pijar atau nyala api dan kebakaran akan terjadi. Besar kecilnya kebakaran sangat tergantung pada jumlah (volume) gas atau uap.

- Percikan api

  Percikan api yang bertemperatur cukup tinggi menjadi sebab terbakarnya campuran gas, uap atau debu dan udara yang dapat menyala. Biasanya percikan api tidak dapat menyebabkan benda pada terbakar sendiri. Oleh karena tidak cukupnya energi dan panas yang ditimbulkan. Percikan api dapat ditimbulkan oleh hubungan arus pendek, ataupun oleh terjadinya kelistrikan statis, yaitu akibat pergesekan dua buah benda yang bergerak dan udara

- Terbakar sendiri

  Kebakaran yang terjadi sendiri disebabkan oleh karena pada seonggokan bahan bakar mineral yang padat atau zat-zat organik. Kebanyakan minyak mudah terbakar, terutama minyak tumbuh-tumbuiah. Banyaknya panas yang terjadi ditentukan oleh luas permukaan yang bersinggungan dengan udara.

- Reaksi kimia

  Reaksi-reaksi kimia dapat menghasilkan cukup panas dan akibatnya dapat menyebabkan terjadi kebakaran. Forfor kuning teroksidasi santa cepat bila bersinggungan dengan udara. Natrium dan kalium akan bereaksi hebat bila tercampur dengan air dan akan melepaskan gas hidrogen yang mudah terbakar jika suhu udara diatas 40^{o}C. Asam nitrat yang mengenai bahan-bahan organik akan menyebabkan terjadinya nyala api.

- Kebakaran karena listrik

  Kebanyakan peralatan laboratorium yang digunakan dalam bidang pertanian khususnya teknologi benih banyak menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya. Untuk itu ada beberapa hal yang harus diperhatikan sehubungan dengan keselamatan kerja listrik, yaitu pada pedoman keselamatan kerja listrik.

  Pedoman keselamatan kerja listrik menyangkut tenaga kerja, organisasi dan cara kerja, bahan dan peralatan listrik, dan pedoman pertolongan terhadap kecelakaan

  - Pakaian kerja

Pakaian kerja bagi para tenaga kerja yang bertalian dengan kelistrikan harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Cukup kuat dan tahan gesekan.
- Baju kemeja berlengan panjang dan berkancing pada ujung lengan.
- Celana panjang.
- Ujung kaki celana dapat dilipat dan dikancing.
- Sepatu bersol karet, tidak berpaku dan memiliki sifat isolator.
- Topi helm terbuat dari plastik, kuat, dan memiliki sifat isolator yang sesuai dengan tegangan yang bersangkutan.
- Sarung tangan panjang, lemas, kuat, dan memiliki daya isolator yang sesuai.
- Sarung tangan untuk bekerja dan penghantar adalah lemas, kuat, dan tahan gesekan terhadap kawat penghantar.

o Pemasangan Peralatan Listrik

Pemasangan transformator-transformator, panel-panel. sakelar-sakelar, motor-motor dan alat-alat listrik lainnya di tempat kerja harus dilaksanakan sedemikian sehingga tidak terdapat bahaya kontak dengan bagian-bagian yang bertegangan. Manakala ruangan dan persyaratan pelayanan memungkinkan, alat-alat dan pesawat-pesawat listrik harus ditempatkan dalam ruangan terpisah yang ukurannya memadai dan hanya orang-orang yang kompeten boleh masuk ke dalam ruangan tersebut. Jika alat-alat atau pesawat listrik terpaksa ditempatkan di tempat keria dalam ruangan produksi, pagar pengaman untuk melindungi bagian-bagian atau penghantar yang bertegangan harus dibuat. Pagar pengaman berfungsi

pencegahan kecelakaan. Rangka pagar dapat terbuat dari kayu, besi pipa., besi siku, kawat baja, besi pelat berlobang atau piastik. Dalam hal ini, kayu kering atau plastik memiliki sifat yang lebih baik, oleh karena zat-zat tersebut tidak menghantar listrik. Namun begitu, kayu memiliki kerugian oleh karena mudah terbakar. Rangka besi harus disertai hubungan ke tanah secara tepat. Perlu dipasang papan tanda larangan masuk bagi mereka yang tidak berkepentingan dan disertai peringatan "Awas bahaya listrik:". Tanda peringatan dipasang pada tempat masuk ke ruangan, sedangkan huruf jelas dan rnudah dibaca. Terdapat kesesuaian dalam banyak hal mengenai norma-norma bagi pagar pengaman untuk mesin dan pesawat listrik. Petugas-petugas perawatan peralatan listrik harus tahu benar bahaya-bahaya yang bertalian dengan suatu instalasi listrik dan peralatan lain-lainnya, bahaya-bahaya akibat listrik harus dipertimbangkan pada perencanaan pembuatan tutup pengaman bagi panel listrik, instalasi listrik harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Instalasi Listrik (PULL) dan peraturan-peraturan lain tentang keselamatan kerja listrik. Macam pemasangan instalasi listrik di perusahaan-perusahaan dan tempat-tempat kerja tergantung dari konstruksi bangunan ukuran dan pembagian beban, penempatan mesin-mesin, pesawat dan alat-alat listrik, keadaan ruang kerja seperti berdebu, panas, lembab, dan lain-lain.

Sakelar

– Apapun tipe sakelar, yaitu tombol tekan, tuas, putar atau otomatis, harus memenuhi syarat keselamatan, Sakelar-sakelar untuk keperluan motor-motor, pesawat-pesawat

listrik, instalasi cahaya dan tenaga, harus ditutup.

– Tidak boleh dipakai sakelar tuas yang terbuka, oleh karena bagian-bagian terbuka yang bertegangan akan menimbulkan bahaya tekanan arus listrik dan dapat mengakibatkan Ioncatan api, bila sakelar diputuskan arusnya.
– Sakelar-sakelar tuas harus dipasang sedemikian sehingga bagian-bagiannya yang dapat digerakkan dalam keadaan tidak ada hubungan tidak bertegangan.
– Bila dipakai sakelar pemisah untuk tegangan tinggi. sakelar harus dipasang di luar batas capai tangan dan pelayanannya dilakukan dengan menggunakan tongkat pengaman.
– Bila pemasangan seperti tersebut p ada i tak dimungkinkan, sakelar tersebut harus tertutup atau dipagar secara tepat agar tidak membahayakan, sedangkan pelayanannya tetap dilakukan dengan memakai tongkat pengaman,
– Untuk keperluan pemakaian secara umum, dianjurkan agar dipakai sakelar putar dan tombol tekan, oleh karena bagian yang bertegangan dipasang di tempat tertutup. Sakelar-sakelar yang dapat menimbulkan loncatan api harus dipasang dalam peta penghubung.
– Setiap sakelar harus disertai suatu petunjuk untuk posisi tertutup atau terbuka.

Sekring dan pengaman otomatis

– Instalasi atau pesawat listrik diamankan dengan penggunaan sekring atau pengaman otomatis.
– Sekring dan pengaman otomatis memutuskan arus, manakala terjadi arus lebih sebagai akibat kesalahan hubungan tanah, hubungan pendek dan beban lebih.

- Pengaman arus lebih yang ditempatkan pada setiap bagian instalasi yang diamankan harus memiliki jenis dan ukuran yang sesuai, yaitu memutus arus apabila arus yang lebih dari batas yang ditentukan melaluinya.
- Pemasangan sekring pada mesin-mesin dan peralatan listrik tidak hanya ditentukan oleh kekuatan arus, tetapi juga oleh tenaga listrik yang tersedia dari transformator atau generator, kemungkinan terjadinya hubungan tanah, beban lebih dan hubungan pendek yang membahayakan.
- Pengaman dengan sekring melindungi, baik mesin dan peralatan, maupun tenaga kerja.
- Pemakaian sekring harus disesuaikan terhadap kuat arus yang tertera pada sekring.

Dalam pemasangan sekring, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut

- Sebelum pemasangan, kabel-kabel yang bersangkutan harus bebas arus dan tegangan.
- Setiap kerusakan pada sekring harus diikuti dengan pemeriksaan segera terhadap faktor penyebabnya seperti adanya hubungan pendek atau beban lebih.
- Sekring yang putus harus diganti dengan macam dan ukuran yang sama.
- Dilarang penggunaan sekring yang telah rusak dan diperbaiki.
- Pengaman otomatis dipakai untuk jaringan instalasi tegangan tinggi, untuk arus yang besar, dan juga untuk instalasi tegangan rendah.
- Pengaman otomatis terdapat dalam macam dan ukuran yang berbeda-beda.
- Bekerjanya pengaman otomatis ada yang bersifat sesaat dan

ada pula yang disertai perlengkapan perlambatan waktu.

- Menurut bekerjanya pengaman otomatis tergantung kepada jenis termis dan jenis magnetis.
- Pengaman otomatis jenis termis bekerja atas dasar peningkatan suhu, maka tergantung kepada suhu ruangan.
- Pengaman otomatis jenis magnetis bekerja atas dasar kuat arus yang melalui jaringan instalasi.
- Ahli listrik memilih dan menetapkan macam dan ukuran pengaman otomatis untuk dipasang.
- Perawatan terhadap pengaman otomatis dilakukan oleh tenaga ahli yang berpengalaman.

Untuk menghindari terjadinya kebakaran, maka ada beberapa hal yang dapat dilakukan, antara lain:

a. Penyimpanan

   Dalam pengorganisasian usaha-usaha keselamatan kerja terhadap bahaya kebakaran, perhatian yang sermat harus diberikan tehadap lokasi dan desin gudang. Aneka bahan, khususnya zat-zat yang dapat terbakar merupakan sumber utama terjadinya kebakaran. Dalam perencanaan gudang atau tempat penyimpanan bahan, baik sifat maupu bentuk bahan harus diperhatikan. Zat-zat cair yang memiliki titik nyata lebih kecil dari 32^{o}C harus ditempatkan dalam wadah atau tangki yang tertutup dan disimpan dalam tangki dan ditempatkan ditempat yang terpisah atau diluar gudang dan jauh dari bahan-bahan lai yang mudah terbakar.

b. Pengolahan

   Jika proses produksi memungkinkan penggantian bahan yang kurang berbahaya ditinjau dari segi kebakaran, maka resiko dapat dikurangi atau ditiadakan. Jumlah bahan yang mudah

terbakar sedapat mungkin dikurangi dalam penggunaannya di proses produksi. Zat-zat padat yang mudah terbakar harus diletakakn tersusun rapi dan aman, agar kegiatan-kegiatan dalam pekerjaan tidak terhalang. Bahan-bahan cair yang mudah terbakar harus disalurkan ke tempat kerja melalui pipa-pipa penyalur atau drum-drum yang dilengkapi dengan pompa tangan. Perlu dilakukan pengaturan agar bahan cair tidak tumpah ke sekitar, misalnya dengan penempatan drum-drum pada landasan yang menampung bahan tertumpah.

Untuk meniadakan sumber-sumber terjadinya awal mula kebakaran adalah :

a) Pada semua proses pemanasan harus terdapat pemisah yang tepat antara bahan-bahan yang mudah terbakar dan alat pemanas.
b) Pemanasan lebih dari semestinya tanpa disengaja harus dicegah dengan pengendalian proses secar tepat.
c) Segala kegiatan pengeringan harus dilengkapi dengan ventilasi mekanis yang memadai dan sebaiknya diserta dengan sistem kontrol di antara pemanasan dan ventilasi.
d) Bahan-bahan yang dapat terbakar sendiri harus selalau diamati agar tidak ada kenaikan suhu.
e) Semua pemasangan jaringan listrik dan peralatan listrik harus memenuhi standar atau ketentuan-ketentuan yang berlaku
f) Perawatan mesin harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi panas akibat gesekan.
g) Disiplin dan pendidikan dan pelatihan harus dilakukan kepada pekerja.

b) Terkena Bahan-bahan Kimia

Dalam bekerja di bidang pertanian, khususnya kultur jaringan dan teknologi benih penggunaan bahan-bahan kimia tidak bisa dihindarkan, terutama dalam memberikan perlakuan tertentu pembuatan media tanamn, analisis dan lainnya. Untuk menghindari bahaya dari bahan-bahan kimia tersebut ada beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain bacalah etiket kemasan bahan kimia yang ada. Kenali sifat-sifat bahan kimia tersebut, apakah bahan tersebut dapat menyebabkan gangguan iritasi terhadap tubuh atau tidak, dan gunakan alat pelindung baik untuk tangan, muka ataupun hidung agar terhindar dari bahaya bahan kimia. Penggunaan bahan kimia berbahaya harus dikurangi jika mungkin, sesuai dengan anjuran ILO penggunaannya tidak dapat dihindarkan, maka harus digunakan dalam batas-batas yang aman, baik terhadap manusia atau hasil produksi.

Simbol-simbol bahan kimia

Simbol bahaya digunakan untuk pelabelan bahan-bahan berbahaya menurut Peraturan tentang Bahan Berbahaya (*Ordinance on Hazardeous Substances*). Peraturan tentang Bahan Berbahaya (*Ordinance on Hazardeous Substances*) adalah suatu aturan untuk melindungi/menjaga bahan-bahan berbahaya dan terutama terdiri dari bidang keselamatan kerja. Arah Peraturan tentang Bahan Berbahaya (*Ordinance on Hazardeous Substances*) untuk klasifikasi, pengepakan dan pelabelan bahan kimia adalah valid untuk semua bidang, area dan aplikasi, dan tentu saja, juga untuk lingkungan, perlindungan konsumer dan kesehatan manusia.Simbol bahaya adalah piktogram dengan tanda hitam pada latar belakang oranye, kategori bahaya untuk bahan dan formulasi ditandai dengan simbol bahaya, yang terbagi dalam :

- Resiko kebakaran dan ledakan (sifat fisika-kimia)
- Resiko kesehatan (sifat toksikologi) atau
- Kombinasi dari keduanya.

Berikut ini adalah penjelasan simbol-simbol bahaya .

- *Explosive* (bersifat mudah meledak)

  Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya *"explosive*" dapat meledak dengan pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik. Ledakan akan dipicu oleh suatu reaksi keras dari bahan. Energi tinggi dilepaskan dengan propagasi gelombang udara yang bergerak sangat cepat. Resiko ledakan dapat ditentukan dengan metode yang diberikan dalam *Law for Explosive Substances.* Di laboratorium, campuran senyawa pengoksidasi kuat dengan bahan mudah terbakar atau bahan pereduksi dapat meledak . Sebagai contoh, asam nitrat dapat menimbulkan ledakan jika bereaksi dengan beberapa solven seperti aseton, dietil eter, etanol, dll. Produksi atau bekerja dengan bahan mudah meledak memerlukan pengetahuan dan pengalaman praktis maupun keselamatan khusus. Apabila bekerja dengan bahan-bahan tersebut kuantitas harus dijaga sekecil/sedikit mungkin baik untuk penanganan maupun persediaan/cadangan. Frase-R untuk bahan mudah meledak : R1, R2 dan R3

- Bahaya : eksplosif pada kondisi tertentu
- Contoh : ammonium nitrat, nitroselulosa, TNT
- Keamanan : hindari benturan, gesekan, loncatan api,
- dan panas

- *Oxidizing* (pengoksidasi)

  Bahan-bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya "*oxidizing*" biasanya tidak mudah terbakar. Tetapi bila kontak dengan bahan mudah terbakar atau bahan sangat mudah terbakar mereka dapat meningkatkan resiko kebakaran secara signifikan. Dalam berbagai hal mereka adalah bahan anorganik seperti garam *(salt-like*) dengan sifat pengoksidasi kuat dan peroksida-peroksida organik. Frase-R untuk bahan pengoksidasi : R7, R8 dan R9.

- Bahaya : oksidator dapat membakar bahan lain, penyebab timbulnya api atau penyebab sulitnya pemadaman api
- Contoh : hidrogen peroksida, kalium perklorat
- Keamanan : hindari panas serta bahan mudah terbakar dan reduktor

- *Flammable* (mudah terbakar)

  Jenis bahaya *flammable* dibagi menjadi dua yaitu *Extremely flammable* (amat sangat mudah terbakar) dan *Highly flammable* (sangat mudah terbakar). Untuk Bahan-bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya "*extremely flammable* " merupakan likuid yang memiliki titik nyala sangat rendah (di bawah 0 0C) dan titik didih rendah dengan titik didih awal (di bawah +350C). Bahan amat sangat mudah terbakar berupa gas dengan udara dapat membentuk suatu campuran bersifat mudah meledak di bawah kondisi normal. Frase-R untuk bahan amat sangat mudah terbakar adalah R12. Sedangkan untuk Bahan dan formulasi ditandai dengan notasi bahaya '*highly flammable*' adalah subyek untuk self-heating dan penyalaan di bawah kondisi atmosferik biasa, atau mereka mempunyai titik nyala rendah (di bawah +21 0C). Beberapa bahan sangat mudah terbakar menghasilkan gas yang amat sangat mudah terbakar di bawah pengaruh kelembaban. Bahan-bahan yang dapat menjadi panas di udara pada temperatur kamar tanpa tambahan pasokan energi dan akhirnya terbakar, juga diberi label sebagai '*highly flammable*'. Frase-R untuk bahan sangat mudah terbakar yaitu R11.

Bahaya Mudah terbakar meliputi ;

- Zat terbakar langsung, contohnya aluminium alkil fosfor; keamanan : hindari campuran dengan udara.
- Gas amat mudah terbakar. Contoh : butane, propane. Keamanan : hindari campuran dengan udara dan hindari sumber api.
- Zat sensitive terhadap air, yakni zat yang membentuk gas mudah terbakar bila kena air atau api.
- Cairan mudah terbakar, cairan dengan titik bakar di bawah 21 0C. contoh : aseton dan benzene. Keamanan : jauhkan dari sumber api dan loncatan bunga api.

- *Toxic* (beracun)

  Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya '*toxic*' dapat menyebabkan kerusakan kesehatan akut atau kronis dan bahkan kematian pada konsentrasi sangat tinggi jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut (ingestion), atau kontak dengan kulit.

  Suatu bahan dikategorikan beracun jika memenuhi kriteria berikut:

  - LD50 oral (tikus) 25 – 200 mg/kg berat badan

- LD50 dermal (tikus atau kelinci) 50 – 400 mg/kg berat badan
- LC50 pulmonary (tikus) untuk aerosol /debu 0,25 – 1 mg/L
- LC50 pulmonary (tikus) untuk gas/uap 0,50 – 2 mg/L
- Frase-R untuk bahan beracun yaitu R23, R24 dan R25

- Bahaya : toksik; berbahaya bagi kesehatan bila terhisap, tertelan atau kontak dengan kulit, dan dapat mematikan.
- Contoh : arsen triklorida, merkuri klorida
- Kemananan : hindari kontak atau masuk dalam tubuh, segera berobat ke dokter bila kemungkinan keracunan.

- *Harmful irritant* (bahaya, iritasi)

  Ada sedikit perbedaan pada symbol ini yaitu dibedakan dengan kode Xn dan Xi. Untuk Bahan dan formulasi yang ditandai dengan kode Xn memiliki resiko merusak kesehatan sedangkan jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut (*ingestion*), atau kontak dengan kulit.Suatu bahan dikategorikan berbahaya jika memenuhi kriteria berikut:

  - LD50 oral (tikus) 200-2000 mg/kg berat badan
  - LD50 dermal (tikus atau kelinci) 400-2000 mg/kg berat badan

- LC50 pulmonary (tikus) untuk aerosol /debu 1 – 5 mg/L

LC50 pulmonary (tikus) untuk gas/uap 2 – 20 mg/L Frase-R untuk bahan berbahaya yaitu R20, R21 dan R22

Sedangkan Bahan dan formulasi dengan notasi '*irritant*' atau kode Xi adalah tidak korosif tetapi dapat menyebabkan inflamasi jika kontak dengan kulit atau selaput lendir. Frase-R untuk bahan irritant yaitu R36, R37, R38 dan R41

Kode Xn (*Harmful*)

- Bahaya : menimbulkan kerusakan kecil pada tubuh
- Contoh : peridin
- Kemanan : hindari kontak dengan tubuh atau hindari menghirup, segera berobat ke dokter bila kemungkinan keracunan.

Kode Xi (*irritant*)

- Bahaya : iritasi terhadap kulit, mata, dan alat
- pernapasan
- Contoh : ammonia dan benzyl klorida
- Keamanan : hindari terhirup pernapasan, kontak
- dengan kulit dan mata.

- *Corrosive* (korosif)

  Bahan dan formulasi dengan notasi '*corrosive*' adalah merusak jaringan hidup. Jika suatu bahan merusak kesehatan dan kulit hewan uji atau sifat ini dapat diprediksi karena karakteristik kimia bahan uji, seperti asam (pH <2)>11,5), ditandai sebagai bahan korosif. Frase-R untuk bahan korosif yaitu R34 dan R35.

  – Bahaya : korosif atau merusak jaringan tubuh manusia
  – Contoh : klor, belerang dioksida
  – Keamanan : hindari terhirup pernapasan, kontak dengan kulit dan mata

- *Dangerous for Enviromental* (Bahan berbahaya bagi lingkungan)

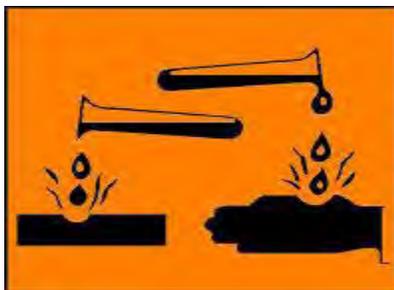
  Bahan dan formulasi dengan notasi '*dangerous for environment*' adalah dapat menyebabkan efek tiba-tiba atau dalam sela waktu tertentu pada satu kompartemen lingkungan atau lebih (air, tanah, udara, tanaman, mikroorganisma) dan menyebabkan gangguan ekologi. Frase-R untuk bahan berbahaya bagi lingkungan yaitu R50, R51, R52 dan R53.

- Bahaya : bagi lingkungan, gangguan ekologi
- Contoh : tributil timah klorida, tetraklorometan, petroleum bensin
- Keamanan : hindari pembuangan langsung ke lingkungan

Simbol-simbol Tanda Bahaya pada Tempat Kerja/ Laboratorium.

- Bio Hazard

Bio Hazard adalah Zat Biologis yang menimbulkan ancaman bagi kesehatan makhluk hidup, terutama manusia. Biasanya dipasang di Lab Kimia

- Korosif

Korosif adalah zat yang dapat menyebabkan benda lain hancur atau memperoleh dampak negatif. Biasanya dipasang di Lab Kimia.

- Tegangan sangat Tinggi

Tegangan Sangat Tinggi adalah suatu tempat atau benda yang memiliki tegangan yang sangat tinggi. Biasanya di pasang di Lab Komputer, Telkom, atau PLN

- Enviromental

Environmental adalah zat yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup. Biasanya dipasang di Lab Kimia

- Explosive

Explosive adalah zat yang mudah meledak. Biasanya dipasang di Lab Kimia dan Pertamina

- *Flammable*

Flammable adalah zat yang sangat mudah terbakar. Biasanya dipasang di Lab Kimia, POM Bensin, Pertamina

- Radio Aktif

Radioaktif adalah bahan yang dapat memancarkan sinar berbahaya yang dapat merusak jaringan tubuh. Biasanya dipasang di Pabrik Nuklir

- *Harmfull Imitant*

Harmfull Imitant adalah zat mempunyai sifat peka terhadap tbuh manusia. Jika masuk kedalam tubuh dapat membakar kulit, selaput lendir atau mengganggu pernapasan. Biasanya dipasang di Lab Kimia

- *Toxic*/ Beracun

Toxic adalah bahan yang berbahaya dan dapat menyebabkan sakit keras bahkan bisa menimbulkan kematian jika sebagian masuk ke dalam tubuh. Biasanya dipasang di Pabrik Cat, Lab Kimia.

- Radiasi Sinar Laser

Radiasi Sinar Laser akan sangat berbahaya apabila mengenai mata kita. Biasanya dipasang di Rumah Sakit Dalam, Klinik Kecantikan

c) Keracunan Pestisida

Pestisida adalah bahan kimia yang dipergunakan untuk membasmi hama dan penyakit tanaman. Sifat pestisida tersebut sangat berbahaya terhadap kesehatan karena dapat menyebabkan sakit atau bahkan kematian. Ada beberapa jenis insektisida berdasarkan bentuk, cara kerja dan susunan kimia dan cara penggunaan. Ada insektisida yang disemprotkan dalam bentuk aerosol maupun dibakar (*fumigant*), dioleskan dan sebagainya. Keracunan insektisida dapat terjadi melalui bebera cara, seperti melalui kulit, mulut atau melalui hisapan udara di hidung. Keracunan melalui kulit dapat dengan mudah terjadi jika kulit terbuka. Oleh sebab itu dalam proses pembuatan dan penyemprotan insektisida harus dilakukan secara hati-hati dan menggunakan peralatan pelindung agar insektisida tidak terkena tubuh, seperti penggunaan masker, sarung tangan, pakaian yang tertutup, dan sebagainya. Agar terhindar dari bahaya keracunan terhadap pestisida ada beberapa hal yang perlu dipahami antara lain :

- Semua pestisida adalah racun yang berbahaya dan harus dihindari. Oleh sebab itu harus dijauhkan dari makanan, minuman dan hewan ternak.
- Jangan mencampur pestisida melebih takaran yang ditentukan oleh pabrik pembuatnya.
- Perhatikan tanda-tanda peringatan pada kaleng kemasan, cara penyimpanan dan cara pencampurannya, dan penggunaan.
- Alat-alat untuk mencampur dan penyimpan insektisida harus diletakkan terpisah dari gudang dan dijauhkan dari jangkauan anak-anak.
- Hindari kontak langsung antara tubuh kita dengan insektisida. Kontak dengan insektisida tidak boleh lebih dari 8 jam setiap harinya, karena dapat terjadi penyerapan melalui kulit.
- Hindari makan, minum dan merokok sewaktu menyemprot insektisida
- Setelah menyemperot dengan insektisida, cucilah pakaian dan tubuh badan dengan air yang mengalir dan menggunakan sabun.
- Jangan menyemperotkan insektisida berlawanan dengan arah angin, dn laranglah orang-orang atau anak-anak yang lalu lalang saat penyemprotan insektisida dilakukan.
- Jika alat penyemperot pestisida tersumbat jangan sekali-kali ditiup atau dihisap dengan menggunakan mulut.
- Gunakan pakaian pelindung badan saat melakukan penyemperotan

2) Resiko Pekerjaan di Lokasi Kerja

Berbagai cara kerja digunakan di dalam bidang pertanian, dan pekerjaan terdiri dari banyak tugas berbeda. Oleh karena pedoman ini tidak bisa menyediakan uraian syarat-syarat keselamatan kerja yang

lengkap untuk tiap-tiap variabel yang mungkin digunakan. Dalam hal ini dipilih atas dasar teknik dan metoda yang umum digunakan di seluruh dunia, dan kegiatan melibatkan resiko yang paling tinggi untuk keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja di bidang pertanian.

a) Perencanaan dan pengorganisasi kerja

   Semua kegiatan pertanian harus secara menyeluruh direncanakan dan diorganisir terlebih dulu untuk mencegah pemborosan dan untuk memastikan tingkatan dan kontrol yang tepat terhadap pelaksanaan kerja yang aman dan kemajuan pekerjaan. Perencanaan dan pengorganisasian pekerjaan didasarkan pada suatu rencana manajemen bidang pertanian yang harus menunjukkan

   - Jenis pekerjaan yang diperlukan
   - Tujuan dari pekerjaan
   - Lokasi tempat kerja
   - Jadwal waktu untuk kegiatan
   - Spesifikasi produk atau hasil lain
   - Spesifikasi untuk metoda kerja
   - Orang yang bertanggung jawab untuk melaksanakan dan mengawasi kegiatan
   - Suatu rencana darurat dalam cuaca buruk atau terdapat masalah dengan peralatan

   Untuk setiap tugas metoda terbaik dan paling aman yang tersedia harus dipilih. Penggunaannya harus dilakukan dengan metoda yang distandardisasi dan telah disetujui. Sejauh dapat dipraktekkan, pekerjaan manual dan mesin-mesin konvensional perlu didukung dengan mesin, terutama sekali untuk mengurangi mengangkat dan membawa muatan berat dan untuk mengurangi potensi bahaya yang timbul dari penanganan mesin bertenaga dan dipegang dengan

tangan.Kebutuhan prasarana harus dinilai sebelum bekerja, dengan memperhatikan lokasinya, kemampuan lalu lintas jalan, dan kebutuhan akan instalasi tambahan. Semua ini harus direncanakan sesuai dengan fasilitas pengangkutan yang digunakan oleh personil, material dan hasil.Lokasi fasilitas perlindungan dan penyimpanan untuk perkakas, material dan peralatan harus ditentukan dan dipersiapkan dengan baik sebelumnya, dalam rangka mengurangi beban kerja dan meningkatkan produktivitas dengan menghindari membawa beban yang berat dengan jarak yang panjang.Alat-alat yang tepat untuk pengangkutan personil, perkakas, peralatan dan bahan ke dan dari tempat kerja harus disediakan dan dirawat dalam keadaan yang baik.

b) Pemeriksaan dan Perencanaan Lokasi

Lingkungan yang berbeda dimana kegiatan pertanian dilakukan memberikan situasi berbeda. Adalah penting untuk mengevaluasi faktor-faktor lingkungan yang mempunyai dampak terhadap keselamatan kerja sebagai bagian dari proses perencanaan.Sebelum memulai kegiatan pertanian pada lokasi kerja baru seseorang yang ditugaskan oleh manajemen perlu melakukan suatu penilaian resiko, sebagai cara mengidentifikasi setiap karakteristik yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja. Kedua resiko baik resiko alami atau yang disebabkan oleh manusia harus diperhatikan. Penilaian resiko perlu dipertimbangkan khususnya:

- Topografi lapangan;
- Cara kerja dan peralatan yang digunakan;
- Pohon berbahaya, seperti pohon beracun, pohon busuk atau mati dan resiko lokasi kerja lain;

- Konsultasi dengan pihak yang bertanggung jawab atas pohon hidup atau pohon mati yang dapat dipertahankan dengan aman sebagai habitat alami:
- Jaringan telepon atau listrik, jalan, jalur pendakian atau ski atau infrastruktur lain.
- Resiko yang diidentifikasi harus ditandai pada peta dan di lapangan, misalnya dengan suatu pita atau penghalang, apabila dapat dipraktekkan.

c) Pengorganisasian Pekerjaan

Tugas dan tanggung-jawab para pekerja dan penyelia harus disebutkan dengan jelas. Instruksi yang jelas harus diberikan kepada para pekerja bila mungkin, secara tertulis, dan setidaknya secara lisan. Intruksi ini harus meliputi:

- Spesifikasi pekerjaan:
- Lokasi tempat kerja;
- Mesin dan perkakas yang diperlukan:
- Resiko yang teridentifikasi dan aturan keselamatan kerja yang berkaitan:
- Alat pelindung diri yang diperlukan:
- Informasi tentang prosedur pertolongan pada kecelakaan yang memerlukan pengungsian:
- Kebutuhan untuk berhubungan dengan pekerja lain, termasuk dengan kontraktor.

Cara kerja, peralatan dan perkakas harus aman dan mematuhi prinsip ergonomik. Jika cara kerja alternatif tersedia, cara yang menyebabkan paling sedikit resiko bagi keselamatan dan kesehatan kerja harus dipilih. Kegiatan ini harus dilaksanakan sesuai dengan pedoman ini. Untuk mengurangi posisi kerja dan beban kerja yang

kurang baik dan lama pada pekerjaan tertentu, pekerja harus diusahakan untuk melakukan rotasi pekerjaan di antara anggota dalam kelompok mereka. Ini harus didukung oleh pelatihan pada tugas berbeda dan dengan organisasi. Tidak boleh ada orang bekerja di lokasi yang sangat terpencil sehingga bantuan disaat darurat tidak dapat di peroleh. Di beberapa operasi dimana penebangan, penyaradan atau pemuatan dilaksanakan maka harus ada tim sekurang-kurangnya 2 pekerja yang dapat saling melihat atau mendengar satu sama lain. Pengecualian terhadap ketentuan ini dapat dibuat untuk pekerja yang disediakan dengan radio 2 jalur atau telepon genggam atau peralatan komunikasi lain yang efektif.Pengusaha harus mengadakan pengarahan terhadap pekerja sebelum melaksanakan pekerjaan, memberi tahu mereka hasil penilaian resiko dan memberi arahan tentang bagaimana mengatasi bahaya yang telah diidentifikasi tersebut.Pengawasan atas pekerjaan yang sedang berlangsung harus di percayakan ke orang yang terlatih dan kompeten. Jika pekerjaan menjadi tidak aman karena kondisi cuaca yang buruk atau gelap, pekerjaan harus dihentikan sampai kondisi berubah yang memungkinkan operasi yang aman. Bila pekerjaan dalam keadaan gelap tidak dapat di hindarkan, lokasi kerja harus disiapkan dengan pencahayaan yang cukup untuk menjaga standar keselamatan yang normal. Dalam menghadapi bahaya yang tidak diduga atau tugas tidak dapat dilaksanakan dengan cara yang aman, seperti yang akan dijelaskan dalam, maka pekerjaan harus dihentikan dan berkonsultasi dengan supervisor yang kompeten tentang bagaimana melanjutkannya. Apabila beberapa petugas kontraktor atau pekerja mandiri bekerja pada lokasi yang sama, maka harus dibuat pengaturan untuk menjamin koordinasi dan penugasan serta komunikasi tanggung jawab untuk pengawasan.

Setiap pekerjaan yang menimbulkan ancaman terhadap keselamatan pengunjung, termasuk masyarakat umum, harus dilarang masuk tanpa ijin dengan tanda-tanda yang dapat ditunjukkan seperti bahaya, penebangan pohon atau dilarang masuk, operasi perkayuan. Bila pekerjaan yang berbahaya dilaksanakan di sepanjang jalan umum, maka jalan tersebut setidaknya ditutup dalam jarak yang aman selama pekerjaan. Panjang jalan yang ditutup harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari otoritas jalan raya atau polisi.

d) Perlindungan dari cuaca yang tidak menguntungkan dan potensi bahaya biologi

Operasi bidang pertanian di lapangan umumnya dilakukan dalam kondisi cuaca yang tidak menguntungkan dan adanya potensi bahaya biologi. Dalam keadaan seperti ini, harus diambil langkah khusus untuk:

- Mencegah penyakit yang disebabkan cuaca panas.
- Perlindungan para pekerja dari radiasi ultraviolet yang berlebihan.
- Perlindungan pekerja dari cuaca atau kondisi iklim yang dapat menyebabkan kecelakaan atau penyakit, seperti hujan, petir, salju, dan temperatur rendah.
- Meminimalkan ketidaknyamanan yang disebabkan gigitan atau sengatan serangga, sepanjang hal tersebut dapat dilaksanakan.

Para pekerja harus dapat mengenali *gejala-gejala* penyakit yang berhubungan dengan panas dan cara mengatasi setiap kondisi. Untuk menghindari penyakit-penyakit yang berhubungan dengan panas, maka aturan kerja harus dikembangkan dan dijalankan dengan baik yang memungkinkan para pekerja untuk beristirahat di

tempat yang teduh.Bagi para pekerja harus disediakan pakaian kerja yang baik untuk melindungi tubuh dan kepala dalam menghadapi kondisi cuaca buruk, sesuai dengan standar nasional dan internasional. Pakaian kerja di buat dari katun umumnya enak dipakai untuk bekerja di iklim panas. Namun harus dicatat, bahwa baju katun tidak memberi perlindungan yang memadai dari radiasi ultraviolet di daerah-daerah beriklim tropis dan sub tropis, dan penahan sinar matahari dapat digunakan sebagai tambahan.Para pekerja harus dilengkapi dengan penolak serangga efektif, jika diperlukan, waktu memilih dan menggunakan penolak serangga, haruslah dicatat bahwa aplikasi unsur tersebut dalam periode lama dapat menyebabkan iritasi kulit dan mata yang serius, terutama sekali bila berkombinasi dengan cahaya matahari yang intensif.Apabila memungkinkan, pekerjaan harus dilaksanakan pada saat iklim paling baik bagi pekerja. Musim dari setahun dan waktu kerja sehari-hari dapat mempunyai pengaruh yang besar dalam mengurangi paparan berlebihan terhadap cahaya matahari, temperatur yang ekstrim.

f. Penanganan kondisi darurat di lapangan dan penanganannya

Banyak resiko pekerjaan yang akan terjadi di lapangan yang dihadapi oleh pekerja dalam bidang pertanian, khususnya bidang teknologi benih dari hal-hal yang kecil seperti terlukanya anggota tubuh, digigit hewan berbisa dan buas, keracuan bahan kimia dan pestisida dan lain-lain yang mungkin saja terjadi. Biasanya bila bekerja di lapangan lokasinya jauh dari pemukiman atau tempat berobat jika kecelakaan terjadi. Oleh sebab itu maka menghidari dan mengatasi terjadinya kecelakan di lapangan, maka kepada setiap pekerja harus dibekali dengan kemampuan untuk memberikan pertolongan pertama pada saat terjadinya kecelakaan

1) Umumnya para pekerja bidang pertanian di lapangan bekerja dalam kelompok kecil di lokasi terpisah, tiap-tiap pekerja harus dilatih dalam PPPK. Pelatihan ini harus meliputi perawatan luka terbuka, dan resusitasi. Dalam area di mana pekerjaan melibatkan resiko keracunan oleh bahan kimia atau asap, ular, serangga atau laba-laba penggigit atau bahaya spesifik lain, maka pelatihan pertolongan pertama harus diperluas melalui konsultasi dengan orang atau organisasi yang berkualitas.
2) Pelatihan pertolongan pertama harus dilakukan secara berulang pada interval yang teratur untuk memastikan bahwa keterampilan dan pengetahuan tidak menjadi ketinggalan jaman atau dilupakan.
3) Ketetapan tentang fasilitas PPPK dan personil yang terlatih harus ditetapkan hukum dan peraturan.
4) Alat atau kotak PPPK yang dirawat dengan baik harus siap tersedia di tempat kerja dan dilindungi terhadap pencemaran oleh kelembaban dan kotoran. Wadah ini harus ditandai dengan jelas dan tidak berisi apapun selain peralatan PPPK.
5) Semua operator harus diberitahukan tentang lokasi peralatan PPPK dan prosedur untuk memperoleh persediaan.

Jika dalam melakukan kegiatan agribisnis perbenihan terjadi kecelakaan harus terdapat alat komunikasi agar dapatdengan segera menghubungi regu penolong seperti rumah sakit, ambulance atau dokter terdekat. Pada suatu lokasi perbenihan tanaman harus diupayakan adanya tempat berteduh dan berlindung. Selain itu lokasi perbenihan diupayakan agar dekat dengan

1) Toko makanan
2) Persediaan air bersih yang cukup.
3) Fasilitas *sanitary* (ruang cuci, pancuran, kamar kecil atau kakus
4) Fasilitas untuk mencuci dan mengeringkan pakaian

5) Toko barang umum (terpisah dengan bahan mudah terbakar, bahan kimia)

Bila makanan disediakan olehpengusaha, harus dipastikan bahwa masukan energi cukup untuk pelaksanaan pekerjaan fisik berat baik karbohidrat,lemak dan protein hewani.

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diduga yang disebabkan oleh kelalaian kerja serta lingkungan kerja yang tidak kondusif. Penerapan keselamatan kerja diharapkan mampu menihilkan kecelakaan kerja sehingga mencegah terjadinya cacat atau kematian terhadap pekerja, kemudian mencegah terjadinya kerusakan tempat dan peralatan kerja. Konsep ini juga mencegah pencemaran lingkungan hidup dan masyarakat sekitar tempat kerja. Penerapan keselamatan kerja dalam bidang pertanian harus diterapkan dalam setiap aktivitas diantaranya adalah persiapan lahan, penanaman , pengairan, pemeliharaan tanaman tanpa bahan kimia, penanganan dan penananam tanaman secara kimia (pemupukan dan pengendalian hama, penyakit dan gulma tanaman), pemangkasan, pemanenan, prosesing benih dan pengemasan. Semua kegiatan bidang pertanian harus direncanakan dan diorganisir secara terpadu sehingga dapat mencegah pemborosan dan untuk memastikan tingkatan monitoring yang tepat sehingga pelaksanaan kerja dapat berjalan dengan aman. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah adanya keterangan tentang :

1) Jenis pekerjaan yang diperlukan
2) Tujuan kegiatan
3) Lokasi tempat kerja yang ditunjuk,
4) Jadwal waktu untuk kegiatan spesifik:
5) Spesifikasi produk atau hasil lain:
6) Spesifikasi untuk metoda kerja yang digunakan:

7) Orang yang bertanggung jawab untuk melaksanakan dan mengawasi kegiatan:
8) Rencana darurat dalam cuaca buruk atau terdapat masalah dengan peralatan.

Untuk setiap tugas diupayakan dipilih metoda terbaik dan paling aman. Penggunaan alat dan bahan harus dilakukan dengan metoda yang distandardisasi dan telah disetujui. Jika memungkinkan untuk dapat dipraktekkan, pekerjaan manual dan motor-manual perlu didukung dengan mesin, terutama sekali untuk mengurangi mengangkat dan membawa muatan berat dan untuk mengurangi potensi bahaya yang timbul dari penanganan mesin bertenaga dan dipegang dengan tangan. Penggunaan bahan, alat dan mesin dalam teknik perbenihan diupayakan untuk memenuhi kriteria di bawah ini. Semua perkakas, mesin dan bahan-kimia berbahaya yang digunakan dalampembenihan harus:

1) Memenuhi syarat keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana ditentukan dalam standar internasional atau nasional dan rekomendasi.
2) Digunakan hanya untuk pekerjaan yang telah dirancang atau dikembangkan, kecuali jika suatu penggunaan tambahan yang diusulkan telah dinilai oleh seorang yang kompeten yang telah menyimpulkan bahwa penggunaan alat dan bahan yang digunakan adalah aman:
3) Digunakan atau dioperasikan hanya oleh para pekerja yang telah dinilai berkompeten dan/atau memegang sertifikat ketrampilan yang sesuai.

Dalam melakukan kegiatan pertanian sebaiknya menggunakan pakaian kerja dan alat pelindung diri ketentuan umum untuk pakaian kerja adalah sebagai berikut:

1) Pakaian kerja harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman. Untuk pekerjaan dalam iklim panas dan kering, pakaian yang sesuai harus digunakan untuk menghindari isolasi panas yang berlebihan dan memudahkan pengeluaran keringat. Pakaian pelindung yang sesuai harus disediakan jika ada suatu resiko radiasi UV atau bahan yang beracun.
2) Pakaian harus mempunyai warna yang kontras agar pekerja terlihat dengan jelas.
3) Bila menggunakan bahan kimia berbahaya, alat pelindung diri harus disediakan sesuai keselamatan dalam penggunaan bahan kimia di tempat kerja.
4) Alat pelindung diri harus mematuhi standar internasional atau nasional.
5) Alat pelindung diri harus disediakan dalam jumlah yang cukup.
6) Operator harus sadar bahwa keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang sangat penting.

Pemeliharaan Alat dan Mesin Pertanian

Pemeliharaan merupakan suatu penggabungan setiap tindakan atau kegiatan yang dilaksanakan untuk mempertahankan, atau memulihkan suatu alat, mesin, bangunan pada kondisi yang dapat diguanakan untuk aktivitas produksi tanaman. Dalam sistim pemeliharaan yang tradisionil digunakan sistim pemeliharaan dan perawatan yang tidak berencana. Metode ini dapat mengakibatkan terjadinya suatu kerusakan/kegagalan pengoperasian alat/mesin pertanian sebelum alat digunakan dengan

optimal, perusahaan sudah harus membetulkan atau memperbaiki kerusakan. Pemeliharaan alat merupakan suatu kebutuhan prosedur dalam suatu usaha pembenihan tanaman sehingga prosedur mengendalikan dan administrasi pemeliharaan mutlak diperlukan. Suatu kerusakan/kegagalan dari alat/peralatan atau mesin mencerminkan metode yang digunakan dalam menjalankan sistim pemeliharaan alat tersebut. Gangguan terhadap aktivitas produksi sering tidak diketahui sebelumnya karena jarang dievaluasi secara menyeluruh dan sulit untuk diperkirakan.Dalam rangka meminimalkan akibat yang merugikan dari gangguan kerusakan alat yang terjadi dalam produksi, maka beberapa perusahaan saat ini telah menerapkan atau melaksanakan tindakan-tindakan pemeliharaan yang teratur, yang selanjutnya lebih dikenal dengan istilah sistim pemeliharaan yang berencana. Sistim pemeliharaan yang berencana adalah Aktivitas pemeliharaan yang teratur dan dijalankan dengan taat azas, melalui pengawasan dan pencatatan berdasarkan rencana yang telah dibuat terlebih dahulu. Pengawasan administratip pada pekerjaan pemeliharaan merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan, terutama pada saat perubahan dari sistim pemeliharaan darurat kedalam sistim pemeliharaan yang berencana. Pada sistimPemeliharaan dan Perawatan yang sifatnya darurat seluruhnya sangat tergantung pada keputusan-keputusan yang diambil. Pembelian alat pengganti yang terburu-buru, prioritas perbaikan yang tidak terencana, tenaga kerja yang kurang mampu akan menurunkan efisiensi pemeliharaan. Pada sistim pemeliharaan yang berencana mengatur kebijakan dalam sistim pemeliharaan suatu perusahaan dengan mengadakan prosedur yang jelas, baik dalam segi teknis maupun keuangannya serta mengawasi pelaksanaan pemeliharaan yang objektif berdasarkan standar pemeliharaan alat yang lebih efektif dan efisien. Keberhasilan suatu skema sistim pemeliharaan yang berencana adalah dengan membuat atau menjaga sistim tersebut sesederhana mungkin dalam prosedur pelaksanaannya dengan melibatkan para petugas

lapangan/teknisi dengan kerja keras yang minimum. Prosedur pemeliharaan alat, harus difahami minimal oleh:

1) Supervisor
2) Pemegang gudang
3) Pekerjaan-pekerjaan Umum
4) Pembuatan produk
5) Operator persiapan dan penyesuaian mesin-mesin
6) Operator perubahan dan perbaikan alat –alat pembenihan.
7) Operator keamanan, pemadaman kebakaran, dan pengemudi.

Pemeliharaan darurat yaitu suatu tindakan pemeliharaan yang perlu segera ditangani/diselesaikan dengan secepatnya untuk menghindari kerusakan yang lebih parah atau fatal. Berikut ini disampaikan beberapa metode pemeliharaan alat yang umum digunakan pada perusahaan :

1. Pemeliharaan yang berencana

   Pemeliharaan berencana merupakan sistim pemeliharaan yang terorganisasi dan dilaksanakan dengan mantap berdasarkan rencana pengawasan dan pencatatan serta analisa berdasarkan rencana yang telah dibuat sebelumnya.
2. Pemeliharaan Perbaikan

   Pemeliharaan perbaikan merupakan sistim pemeliharaan yang dilakukan untuk memulihkan kerusakan (termasuk penyetelan dan perbaikan) suatu alat, mesin atau bangunan pembenihan tanaman agar dapat digunakan kembali dalam kegiatan produksi benih tanaman .
3. Pemeliharaan Pencegahan

   Pemeliharaan pencegahan merupakan Sistim pemeliharaan yang dilaksanakan atas dasar rencana/waktu yang telah ditetapkan sebelumnya dan bersifat untuk menghindari/mencegah kerusakan.
4. Pemeliharaan Berjalan

Pemeliharaan sistim pemeliharaan yang dapat dilakukan ketika suatu alat, mesin dalam keadaan dipakai.

5. Pemeliharaan terbatas (pada saat produksi berhenti)

   Pemeliharaan terbatas meruapakan sistim pemeliharaan yang hanya dapat dijalankan pada waktu suatu alat, mesin, dan bangunan pembenihan dalam keadaan tidak dipakai (proses produksi berhenti)

   a) Inventarisasi pabrik

      Suatu daftar inventaris dari seluruh fasilitas misalnya : seluruh peralatan, mesin-mesin yang ada serta bangunan dengan semua isinya, guna tujuan identifikasi, termasuk keterangan/data mengenai masing-masing spesifikasi. Teknik dan konstruksinya secara terperinci.

   b) Program Pemeliharaan :

      Suatu daftar alokasi atau pembebanan dari aktifitas pemeliharaan pada jangka waktutertentu.

   c) Jadwal Pemeliharaan

      Suatu susunan/daftar yang komprehensip dari aktifitas pemeliharaan beserta kejadian/akibat-akibatnya.

   d) Kartu Kendali alat, mesin danbangunan:

      Suatu catatan mengenai penggunaan, kejadian dan kegiatan yang terjadi/dilaksanakan terhadap suatu alat, mesin dan bangunan pembenihan.

   e) Laporan Kerja :

      Suatu pernyataan/catatan tentang kegiatan/pekerjaan yang telah dilakukan serta catatan tentang kondisi-kondisi dari suatu alat, dan mesin-mesin.

   f) Spesifikasi Pekerjaan :

      Suatu dokumen yang menguraikan tentang kegiatan/pekerjaan yang harus dilaksanakan.

g) Perbaikan besar :

Suatu proses pengujian dan pemulihan alat, mesin dan bangunan pembenihan secara menyeluruh (termasuk perbaikan). Sampai dengan kondisi alat, mesin dan bangunan tersebut dapat digunakan.

1) Prosedure pemeliharaan

Prosedur pemeliharaan yang mencakup tugas operator pemeliharaan, metode, bahan, alat/peralatan, mesin- mesin, tenaga kerja, serta waktu yang diperlukan.

2) Permohonan Pemeliharaan

Salah satu persyaratan untuk perencanaan fungsi pemeliharaan, adalah mengetahui secara tepat tentang apa yang harus dikerjakan, apa yang sedang dikerjakan dan berapa lama setiap tugas/ pekerjaan tersebut dikerjakan.

Pengembangan pemeliharaan alat, mesin dan bangunan pembenihan merupakan tahap-tahap yang harus difahami oleh semua operator pembenihan yang terlibat dalam kegiatan produksi benih. Konsep lain yang penting pada industri pembenihan adalah tentang produksi benih vegetatif. Dalam industry pembenihan minimal terdapat enam kompetensi teknik yang harus difahami, dikuasai dan diimplementasikan yaitu pohon induk, batang bawah dan batang atas, teknik penyiapan pembibitan, teknik pembenihan tanaman secara vegetatif, teknik pemilihan memproduksi benih vegetatif dan sertifikasi benih.

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini !

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Lakukan observasi penerapan program K3 di industri pembibitan tanaman
b. Presentasikan hasil observasi penerapan program K3 di industri benih yang ditugaskan
c. Daftar pertanyaan untuk kegiatan observasi penerapan program K3 di industri benih yang ditugaskan
d. Lakukan Hal-hal tersebut di bawah ini, Jika anda melakukan praktek budidaya tanaman
    1)Identifikasi unsur/bahan berisiko tinggi
    2)Komponen keselamatan kerja
    3)Identifikasi pakaian pelindung dan peralatan kerja
    4)Identifikasi resiko pekerjaan
    5)Resiko keselamatan kerja kelompok bahaya oleh cahaya,   suara,fisik
    6)Pelindungan bahaya (fisik, suara, cahaya)

5. Tes Formatif

a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan keselamatan kerja ?

b. Apa sasaran dalam pelaksanaan K3 ?

c. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tempat kerja ?

d. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tenaga kerja ?

e. Bilamana suatu perusahaan wajib melaksanakan K3 menurut ketentuan undang-undang ?

C. Penilaian

1. Sikap

NO.	KOMPETENSI KECAKAPAN HIDUP NON INSTRUKSIONAL	SKOR PEROLEHAN									
		BELIEVE (PREFERENSI OLEH PESERTA)					EVALUATION (OLEH FASILITATOR)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Disiplin										
2.	Kerjasama										
3.	Inisiatif										
4.	Tanggung Jawab										
5.	Kebersihan										
6.	Kejujuran										
7.	Ketekunan										

Catatan :

1. Penetapan skor dilakukan dengan pendekatan *Fish Bean Analysis*, dimana : Attitude = $\sum$ B x E
2. Penetapan skor berdasarkan preferensi peserta dan fasilitator, dimana:
   - B = Believe, dinilai oleh peserta dan E = Evaluation, dinilai oleh fasilitator, masing-masing dengan kisaran 5 s.d 1
   - Skor 5 merupakan skor tertinggi/terbaik dan 1 merupakan nilai terendah (5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang baik, dan 1 = tidak baik)

2. Pengetahuan

NO.	BUTIR SOAL
1.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! (1) Keselamatan dan kesehatan kerja adalah keselamatan dan kesehatan yang berhubungan erat dengan mesin, peralatan kerja, dan bahan. (2) Keselamatan dan kesehatan kerja adalah keselamatan dan kesehatan yang berhubungan erat dengan proses pengolahan, landasan kerja dan lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan. Dari pernyataan tersebut di atas, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
2.	Segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, maupun di dalam air merupakan: a. kualitas program K3 b. sasaran program K3 c. materi program K3 d. distribusi program K3
3.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! (1) Setiap ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja untuk keperluan suatu usaha dimana terdapat sumber-sumber bahaya baik di darat, di dalam tanah, dipermukaan air, didalam air, maupun di udara

	yang menjadi kewenangan suatu badan usaha atau perusahaan. (2) Tempat dimana kegiatan pertanian biasa dilaksanakan, seperti laboratorium, dan lapangan. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
4.	Komponen-komponen yang harus ada sehingga K3 wajib dilakukan adalah, kecuali: a. tempat kerja b. perusahaan c. tenaga kerja d. alat dan bahan kerja
5.	Peraturan Menteri Tenaga Kerja yang mengatur tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah: a. No:Per.15/MEN/1996 b. No:Per.05/MEN/1995 c. No:Per.25/MEN/1996 d. No:Per.05/MEN/1996
6.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! a. Setiap perusahaan yang memperkerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang wajib menerapkan sistem manajemen K3. b. Setiap perusahaan yang memiliki potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit dan akibat kerja wajib

	menerapkan sistem manajemen K3. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
7.	Di bawah ini merupakan hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan peralatan tangan yaitu, kecuali: a. harus terbuat dari besi b. tangkai harus memberikan suatu genggaman yang kuat c. panjang tangkai dan berat, harus sesuai dengan kebutuhan dan keadaan fisik dari pemakai d. terbuat dari baja berkualitas baik
8.	Di bawah ini adalah kriteria umum pakaian kerja yang dipakai bagi pekerja dalam bidang pertanian untuk di lapangan, kecuali: a. harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman b. harus sesuai dengan permintaan desain pekerja c. harus mempunyai warna yang kontras dengan lingkungan pertanian d. harus memiliki fungsi yang spesifik dan memenuhi standar internasional atau nasional
9.	Resiko pekerjaan dalam lingkup kerja bidang pertanian terbagi dalam kategori: a. laboratorium b. lapangan c. laboratorium dan lapangan d. bengkel

10.	Bahan kimia yang dipergunakan untuk membasmi hama dan penyakit tanaman disebut: a. *fungisida* b. *herbisida* c. *pestisida* d. *sianida*
11.	Yang tidak termasuk ke dalam perencanaan dan pengorganisasian pekerjaan pada suatu rencana manajemen bidang pertanian adalah: a. inventaris alat rusak b. rencana darurat dalam cuaca buruk atau terdapat masalah dengan peralatan c. jadwal waktu untuk kegiatan d. lokasi tempat kerja
12.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! a. Pelatihan pertolongan pertama harus dilakukan minimal satu kali untuk memastikan bahwa keterampilan dan pengetahuan tidak menjadi ketinggalan zaman atau dilupakan. b. Identifikasi harus meliputi potensi bahaya dan resiko yang nyata dan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, kecelakaan dan situasi keadaan darurat. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar

13.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! a. Satu operator harus diberitahukan tentang lokasi peralatan PPPK dan prosedur untuk memperoleh persediaan. b. Identifikasi hanya meliputi potensi bahaya dan resiko yang nyata menyebabkan kecelakaan kerja, kecelakaan dan situasi keadaan darurat. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
14.	Hukum atau peraturan nasional hendaknya menyatakan bahwa: a. pengusaha harus memberi semua instruksi dan pelatihan yang perlu untuk menjamin bahwa para pekerja berkompeten untuk melaksanakan tugas yang diberikan kepada mereka dengan aman b. hanya pemilik perusahaan, dan para manajer yang memastikan bahwa tempat kerja tersebut adalah aman dan tanpa resiko bagi kesehatan c. para pekerja disarankan untuk mengambil semua langkah-langkah yang sesuai untuk menjamin keselamatan diri mereka yang mungkin mendapat resiko sebagai akibat dari tindakan atau kelalaian mereka waktu bekerja d. para pekerja bekerja untuk memastikan pemenuhan tugas-

	tugas yang secara hukum dibebankan pada pengusaha
15.	Hukum dan peraturan tentang K3 harus, kecuali: a. menyediakan cakupan tentang ganti-rugi pekerja dalam peristiwa kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dan ganti-rugi bagi pewaris dalam peristiwa kematian yang berhubungan dengan pekerjaan b. menetapkan jenis kecelakaan dan penyakit akibat kerja dalam lingkup ganti-rugi c. mengidentifikasi otoritas yang bertanggung jawab untuk mengatur ganti-rugi pekerja d. menetapkan hukuman yang sesuai untuk pelanggaran hukum dan peraturan

3. Ketrampilan

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			YA	TDK
1.	Menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja	a. Tersedianya tata tertib di laboratorium dan lapangan b. Pengoperasian alat sesuai petunjuk		
2.	Membuat prosedur kondisi darurat	a. Pemahaman penanganan kondisi darurat di lapangan b. Pemahaman manajemen resiko c. Pemahaman pelaporan,		

		pencatatan, penyelidikan dan pemberitahuan penyakit, dan kecelakaan kerja		
3.	Melakukan partisipasi pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja	a. Pemahaman perundang-undangan dan tugas-tugas umum b. Pemahaman tugas-tugas, hak, dan kewajiban perusahaan dan tenaga kerja		

Kegiatan Pembelajaran 3. Pengelolaaan Pohon Induk/Plasma Nutfah

A. Diskripsi

Allah SWT menciptakan tanaman tentunya tanaman yang bermanfaaat bagi makhluk hidup, oleh karena itu kita harus mensyukuri nikmatNya. Salah satu kelebihan tanaman yang diciptakan allah adalah tanaman yang memiliki sifat unggul, dengan demikian sifat-sifat unggul tersebut harus dilestarikan atau dikembangbiakan, dengan demikian tanaman unggul tersebut dapat dijadikan tanaman induk atau sebagai plasma nutfah sehingga harus betul-betul dijaga untuk memperoleh benih atau bibit yang unggul.

Plasma nutfah adalah substansi sebagai sumber sifat keturunan yang terdapat didalam setiap kelompok organisme yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan atau dirakit agar tercipta suatu jenis unggul atau kultivar baru. Plasma nutfah juga merupakan substansi yang mengatur prilaku kehidupan secara turun-temurun, sehingga populasi mempunyai sifat yang membedakan dari populasi yang lain. Perbedaan yang terjadi itu dapat dinyatakan, misalnya dalam ketahanan terhadap penyakit, bentuk buah, daya adaptasi terhadap lingkungan dan sebagainya. Dari plasma nutfah tanaman, kita dapatkan pohon induk yang dipilih dari sifat unggulnya yang akhirnya untuk benih atau bahan vegetatif untuk dikembangkan

Materi ini membahas tentang, menerapkan pengelolaaan plasma nutfah Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada usaha pembibitan tanaman.

Strategi pembelajaran yang akan Anda lakukan dalam pengelolaan plasma nutfah ini dalam rangka pemahaman konsep adalah dengan ***metode inquiry***, dimana cara belajar ini akan membantu perkembangan Anda antara lain tentang pemahaman proses-proses ilmiah, pengetahuan dan pemahaman konsep, berpikir kritis, dan bersikap positif. Dapat disebutkan bahwa metode inquiry ini tidak saja meningkatkan pemahaman anda terhadap konsep-konsep, melainkan juga membentuk sikap keilmiahan dalam diri anda.

Anda akan mendapatkan penugasan pertama dengan metode inquiry tersebut diatas, selanjutnya anda akan mendapatkan informasi materi dari guru atau uraian materi di buku ini.

Setelah mendapatkan informasi dari guru atau uraian materi maka anda akan mendapatkan penugasan kedua untuk materi pengelolaan plasma nutfah dengan cara mengamati gambar.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini Anda mampu melakukan pengelolaan plasma nutfah sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan, serta bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan tanaman ini sehingga dapat dinikmati oleh manusia

Tugas Pertama

Mari kita mulai pembelajaran ini dengan proses mengamati gambar diskusi-tanya jawab, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil.

Coba perhatikan gambar dibawah ini :

Gambar 51 : Berbagai produk dari bahan induk

1. Amati informasi mengenai pohon induk/plasma nutfah dan pengelolaaannya, dari gambar diatas !.
2. Diskusikan secara kelompok tentang sifat-sifat unggul yang dimiliki pada masing-masing komoditi tanaman.
3. Lakukan identifikasi tanaman yang dapat dikembangkan untuk pembiakan tanaman secara vegetatif
4. Analisis dan simpulkan hasil pengamatan, diskusi dan hasil eksperimen Anda
5. Buat laporan hasil dari wakil masing-masing kelompok presentasikan hasil pengamatan, diskusi dan hasil eksperimen Anda

2. Uraian Materi

a. Pohon induk

Dalam kegiatan penyiapan pohon induk, hal pertama yang harus dilakukan adalah pemeriksaan terhadap kebenaran dan atau kesehatan pohon induk/materi induknya pada tahapan pertumbuhan tertentu sebelum dilakukan perbanyakan tanaman secara vegetatif. Selanjutnya pohon induk perlu diidentifikasi secara morfologi untuk menentukan apakah pohon induk tersebut sudah memenuhi kriteria untuk diperbanyak dengan teknik yang dikehendaki. Terakhir adalah pemeliharaan rutin pada pohon induk yang meliputi pemangkasan, pemupukan, penyiraman, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman, untuk menjaga keragaan pohon induk.

Dalam perbanyakan vegetatif tanaman buah, pohon induk digunakan sebagi sumber batang atas *(entres*). Batang atas ini dapat berupa mata tunas tunggal yang digunakan dalam teknik okulasi ataupun berupa ranting dengan lebih dari satu mata tunas atau ranting dengan tunas pucuk yang digunakan dalam sambungan (*grafting*).

Salah satu kelebihan perbanyakan tanaman secara vegetatif adalah bibit yang dihasilkan memiliki sifat yang sama dengan pohon induknya. Sehingga pohon induk yang akan dipergunakan sebagai sumber perbanyakan harus memiliki kriteria tertentu agar menghasilkan bibit yang unggul. Pohon induk yang akan dipergunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1) Memiliki nama dan asal usul yang jelas
2) Memiliki sifat unggul dalam produktifitas maupun kualitas
3) Sehat , tidak terserang organisme pengganggu tanaman (OPT)
4) Memiliki fenotip yang baik
5) Tanaman telah cukup umur, tidak terlalu muda atau terlalu tua
6) Tanaman yang berasal dari biji harus sudah berproduksi minimal lima musim, untuk mengetahui kemantapan sifat yang dibawanya
7) Ditanam dalam kebun yang terpisah dari tanaman lain yang dapat menjadi sumber penularan penyakit atau penyerbukan silang, terutama untuk pohon induk yang akan diperbanyak secara generatif yaitu diambil bijinya.

b. Pengelolaan Pohon Induk

Pohon induk sebaiknya ditanam atau ditempatkan di lahan terpisah yaitu di kebun pohon induk. Yang dimaksud dengan kebun pohon induk adalah kebun yang ditanami dengan beberapa varietas unggul untuk sumber penghasil batang atas (mata tunas atau cabang entres) untuk perbanyakan dalam jumlah besar. Umumnya yang ditanam adalah tanaman hasil perbanyakan vegetatif (okulasi, sambung, susuan, cangkok, stek) dan memenuhi persyaratan sebagai pohon induk. Lokasinya diusahakan tidak jauh dengan lokasi perbanyakan tanaman untuk memudahkan pelaksanaan perbanyakan bibit.

Terdapat dua sistem penanaman kebun pohon induk. Pertama kebun pohon induk sekaligus sebagai kebun produksi. Kedua, kebun pohon induk dengan jarak tanam lebih rapat, contohnya pada pohon durian. Pada kebun produksi jarak tanam pohon durian adalah 10x10 m, sedangkan untuk kebun pohon induk dapat berjarak tanam 3x3 m sehingga dapat diperoleh lebih banyak pohon induk untuk areal yang relatif tidak luas.

Persyaratan lahan yang dapat digunakan sebagai kebun pohon induk antara lain adalah:

1) Relatif datar
2) Dekat dengan sumber air
3) Dekat dengan kebun produksi,
4) Mudah dalam pengangkutan (transportasi), dan
5) Relatif bebas dari serangan atau gangguan hama/penyakit.

c. Cara memperoleh Pohon Induk

Pohon induk yang akan dipergunakan sebagai sumber perbanyakan tanaman harus memiliki sifat unggul. Untuk memperolah pohon induk tersebut dapat dilakukan beberapa cara. Selain dengan cara menangkarkan sendiri dengan melakukan persilangan, dapat juga dilakukan dengan cara eksplorasi, promosi, atau dengan cara introduksi.

Eksplorasi adalah kegiatan pencarian pohon induk dengan cara melacak suatu tanaman ke daerah sentra budidayanya sampai yang tumbuh liar di hutan. Semisal daerah sentra durian di perbukitan Desa Brongkol di Ambarawa (Jawa Tengah), Desa Rancamaya dan Cimahpar (Bogor, Jawa Barat). Tempat tersebut mempunyai ribuan pohon durian yang tumbuh secara alami dan di antara tanaman durian tersebut terdapat beberapa varietas yang mempunyai sifat-sifat unggul walaupun merupakan tanaman

dari biji serta tumbuh setengah liar di alam. Sebagai contoh eksplorasi durian Matahari di Desa Cimahpar, Kecamatan Kedunghalang, Bogor.

Promosi adalah kegiatan pencarian pohon induk dengan cara mengadakan kejuaraan buah unggul, dari lomba tersebut muncul durian unggul baru yang berpotensi sebagai pemenang lomba. Contoh yang paling terkenal adalah durian Petruk. Durian ini adalah juara lomba buah di Jepara dan sekarang sudah ditetapkan pemerintah sebagi durian unggul nasional.

Introduksi adalah kegiatan pencarian pohon induk dengan cara mendatangkan atau mengenalkan jenis buah yang terbukti unggul dari daerah atau negara lain. Cara ini merupakan jalan pintas untuk mempercepat perolehan bahan tanaman yang telah diketahui sifat keunggulannya. Hal yang harus diperhatikan adalah kesesuaian keadaan iklim, tanah dan cara budidaya pada tempat tumbuh asalnya dengan keadaan tempat tanam yang baru, agar kualitasnya tetap baik. Masalah lain yang muncul adalah adanya hama dan penyakit yang sebelumnya tidak diketahui di daerah asalnya, tetapi muncul setelah tanaman tersebut ditanam di tempat yang baru. Sebagai contoh adalah durian Bangkok dari Thailand yang diintroduksi ke Indonesia seperti Chanee dan Monthong. Jenis ini rata-rata tidak tahan terhadap penyakit busuk akar dan busuk leher batang atau kanker batang.

d. Pemeriksaan Pohon Induk

Pemeriksaan pohon induk bertujuan untuk mengetahui kebenaran sumber benih, dan benih sumber atau pohon induk, ada atau tidak terjadinya persilangan liar, dan untuk mengetahui tercampurnya pertanaman dengan tanaman varietas lain atau pertanaman blok lain. Pemeriksaan lapangan untuk perbanyakan benih dengan biji dilakukan terhadap morphologi tanaman, sedangkan pemeriksaan lapangan untuk perbanyakan benih

dengan cara vegetatif dilakukan terhadap kebenaran dan atau kesehatan pohon induk/materi induknya pada tahapan pertumbuhan tertentu.

Kriteria kesehatan pohon biasanya dikaitkan dengan adanya serangan hama dan penyakit pada pohon. Penilaian biasa didasarkan pada tanda-tanda serangan yang terjadi pada pohon. Misalnya pada daun, batang, akar dan lain-lain. Tanda-tanda tersebut, apakah ada daun-daun dari pohon yang memiliki tanda-tanda serangan hama ataukah ada rayap yang menyerang akar atau batang pohon. Kemudian apakah terdapat tanda-tanda serangan penyakit seperti jamur, bercak daun dan lain-lain.

Pohon induk untuk sumber mata tunas (*entres*) harus diregistrasi terlebih dahulu oleh petugas Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). Dasar dari Sertifikasi benih adalah:

a) Undang-undang Nomor 12 Tahun 1992, tentang Sistem Budidaya Tanaman.
b) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 tahun 1995,Tentang Perbenihan Tanaman.
c) Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999, tentang Pemerintah Daerah.

Tujuan registrasi pohon induk adalah untuk menjamin kebenaran bibit yang dihasilkan dari pohon induk yang bersangkutan secara hukum (yuridis) sehingga konsumen tidak dirugikan. Tujuan lainnya adalah untuk menjamin kebenaran suatu varietas.

Prosedur melakukan pemeriksaan pohon induk

1) Tujuan

   Peserta diklat mampu melakukan pemeriksaan pohon induk durian sebagai batang atas (entres) apabila disediakan alat dan bahan.

2) Keselamatan Kerja

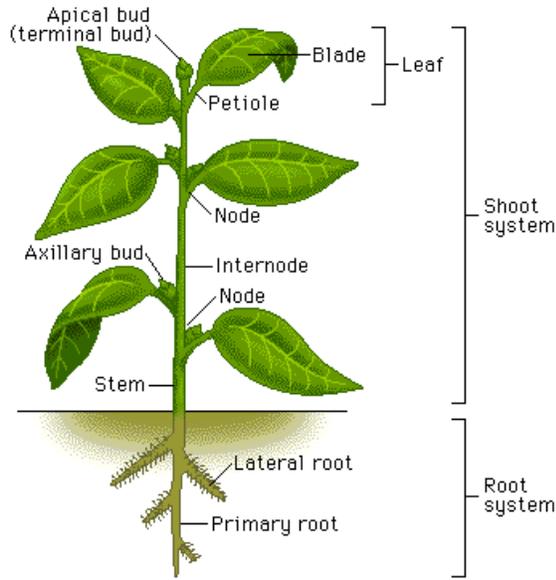
   - Gunakan pakaian lapangan

- Hati-hati dalam menggunakan alat dan bahan
- Simpan kembali alat yang sudah digunakan dalam kondisi bersih dan rapi

3) Alat dan Bahan
   - Loop/ kaca pembesar
   - Alat tulis
   - Pohon induk durian
4) Prosedur Kerja
   a) Tentukan pohon induk durian yang akan dilakukan pemeriksaan.
   b) Lakukan pemeriksaan terhadap kesehatan pohon induk tersebut dengan mengamati ada tidaknya tanda serangan hama atau penyakit.
   c) Lakukan pemeriksaan terhadap kebenaran varietas tanaman. Bila perlu bandingkan dengan diskripsi varietas yang ada.
   d) Catat nama varietas dan umur tanaman.

e. Identifikasi Pohon Induk

Untuk menentukan teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif yang tepat pada suatu jenis tanaman, dapat dilihat dari struktur morfologi dari pohon induknya. Secara umum, bagian tanaman yang banyak dipergunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara vegetatif adalah batang. Dilihat dari jenis batangnya, tanaman dapat dibedakan menjadi tanaman berbatang lunak (*herbaceous*) dan tanaman berkayu. Terdapat tiga macam tanaman berkayu yaitu berkayu keras (*hardwood*), berkayu setengah keras (semi-hardwood) dan berkayu lunak (*softwood*). Pohon induk pada umumnya dipilih dari bibit-bibit unggul. Bibit unggul adalah tanaman muda yang memiliki sifat unggul yaitu mampu menunjukkan sifat asli induknya dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, serta tidak mengandung hama dan penyakit. Pada tanaman buah sifat unggul ini terutama nilai dari

kualitas buahnya. Bila semakin banyak sifat yang disukai konsumen terkumpul dalam satu buah, maka semakin tinggi pula nilai ekonomi (harga) buah tersebut. Buah demikian dapat digolongkan sebagai buah unggul.

Gambar 52. Struktur morfologi tanaman dikotil

Pohon induk mempunyai bagian yang berbeda-beda fase perkembangannya. Bagian pangkal pohon merupakan bagian yang tertua menurut umurnya, tetapi karena terbentuk pada masa awal pertumbuhan pohon tersebut maka sel-selnya bersifat sederhana, muda (*juvenile*) dan sangat vegetatif. Semakin ke arah ujung ranting, semakin muda menurut umurnya, tetapi sel-sel yang terbentuk paling akhir ini justru bersifat lebih kompleks, dewasa (*mature*) dan siap untuk memasuki masa berbunga dan berbuah (generatif). Pengambilan entres dari pucuk tajuk pohon akan tetap membawa sifat dewasa atau generatif. Penyambungan entres dengan batang bawah akan menghasilkan bibit yang sudah membawa sifat dewasa tersebut. Hal ini menyebabkan bibit hasil penyambungan atau okulasi lebih cepat berbuah daripada tanaman yang berasal dari biji.

Pohon induk untuk keperluan produksi stek diperlakukan agar selalu menghasilkan benih (setek) sehingga tidak dibiarkan berbunga/berbuah. Dengan kata lain tanaman selalu dalam kondisi pertumbuhan vegetatif. Sedangkan pohon induk untuk produksi cangkok dan sambung sebagai batang atas (entres) harus diambil dari tunas baru pada tanaman dewasa.

Prosedure mengidentifikasi Pohon Induk Durian sebagai Batang Atas (Entres)

1) Tujuan

   Peserta diklat mampu melakukan identifikasi pohon induk durian sebagai batang atas (entres) apabila disediakan alat dan bahan

2) Keselamatan Kerja
   a) Gunakan pakaian lapangan
   b) Hati-hati dalam menggunakan alat dan bahan
   c) Simpan kembali alat yang sudah digunakan dalam kondisi bersih dan rapi
3) Alat dan Bahan
   - Meteran
   - Loop
   - Alat tulis
   - Pohon induk durian
4) Prosedur Kerja
   a) Pilih pohon induk durian.
   b) Lakukan identifikasi terhadap pohon induk tersebut, yaitu :
      - Tinggi tanaman
      - Diameter batang
      - Ciri-ciri tanaman, meliputi : bentuk daun, susunan daun, percabangan, warna batang, jenis batang.
   c) Catat hasil identifikasi pada tabel.

Nama tanaman : Durian (*Durio zibetinus*)
Varietas : …………………………………..

No.	Parameter yang diamati	Hasil pengamatan	Keterangan
1.	Tinggi tanaman (cm)		
2.	Diameter batang (cm)		
3.	Ciri-ciri tanaman : • Bentuk daun • Susunan daun • Percabangan • warna batang • jenis batang		

f. Pemeliharaan Pohon Induk

Pohon induk sebagi sumber bahan perbanyakan secara vegetatif harus selalu berada dalam kondisi pertumbuhan yang optimum untuk memperoleh bibit yang unggul. Maka pemeliharaan rutin pada pohon induk perlu dilakukan. Beberapa pemeliharan rutin yang dilakukan yaitu pemangkasan, pemupukan, penyiraman, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT).

1) Pemangkasan

Pemangkasan atau *pruning* adalah tindakan pembuangan bagian-bagian tanaman, seperti cabang/ranting dengan mendapatkan bentuk tertentu sehingga dicapai tingkat efisiensi yang tinggi di dalam pemanfaatan cahaya matahari, mempermudah pengendalian hama/penyakit, serta mempermudah pemanenan. Pemangkasan juga adakalanya berguna untuk mengurangi beban buah yang terlampau lebat sehingga didapat buah-buah dengan kualitas dan kuantitas yang baik.

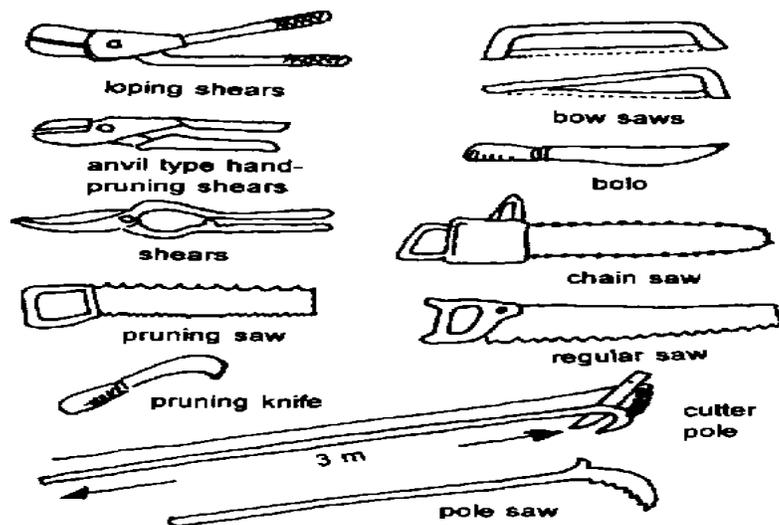
Dalam pelaksanaannya, terdapat dua dasar pemangkasan yaitu : pemancungan (*heading back*) dan penipisan (*thinning out*). Pemancungan merupakan pembuangan/pemotongan bagian ujung suatu cabang sampai tinggal satu tunas. Karena pemancungan dapat

memecahkan dominansi apikal, maka setelah pemancungan biasanya terjadi pertumbuhan vegetatif yang lebat sebagai akibat dari tumbuhnya tunas-tunas lateral. Oleh karena itu, pemancungan cenderung menghasilkan pertumbuhan tanaman dengan pola menyemak dan kompak. Apabila pemancungan dilakukan terhadap tanaman yang tengah aktif tumbuh, maka diistilahkan sebagai perompesan atau *pinching*.

Sedangkan penipisan adalah pembuangan cabang-cabang dengan meninggalkan hanya cabang lateral atau batang utama. Penipisan memiliki pengaruh yang berlawanan dengan pemancungan, yakni meningkatkan pemanjangan dari cabang-cabang terminal yang ditinggalkan. Sebagai hasil akhirnya adalah pertumbuhan cabang-cabang lateral menjadi berkurang (tertekan). Dengan penipisan, pohon-pohon yang tumbuhnya lemah dapat menjadi lebih terbuka sehingga menghasilkan suatu bentuk tanaman yang lebih besar (tetapi bukan lebat). Penipisan juga dapat ditujukan untuk meremajakan pohon-pohon tua sehingga merangsang pertumbuhan titik-titik tumbuh yang ditinggalkan. Penipisan terhadap pohon yang sedang aktif tumbuh dinamakan perompesan tunas atau *deshooting*.

Pemangkasan yang dilakukan terhadap pohon induk umumnya adalah pemangkasan pemeliharaan dan pemangkasan bentuk. Pemangkasan untuk mengendalikan pertumbuhan tanaman yang berlebihan berkaitan erat dengan kekuatan struktural individu tanaman tersebut. Kekuatan struktural ini dapat diperoleh dengan membuang cabang-cabang yang membentuk sudut yang tajam sehingga menyisakan cabang-cabang dengan sudut yang tumpul (lebar). Percabangan dengan sudut yang yang tajam (sempit) cenderung mudah patah bila mendapat tekanan karena tidak adanya kambium yang sinambung dan adanya kulit kayu (parenkim) yang terjepit pada ketiak batang.

Pengendalian bentuk tanaman dapat berpengaruh pada peningkatan kualitas hasil karena adanya distribusi cahaya matahari yang lebih baik. Selain itu, dengan terbukanya pohon, maka pengendalian terhadap hama dan penyakit akan lebih efektif karena dapat mengurangi kelembaban, yang memungkinkan penyebaran penyemprotan pestisida yang lebih baik.

Dalam melakukan pemangkasan hendaknya menggunakan alat pemangkasan yang sesuai. Terdapat banyak jenis peralatan pemangkasan mulai dari yang berukuran kecil seperti gunting stek sampai pisau besar dan gergaji mesin. Pemilihan jenis alat pemangkasan harus mempertimbangkan ukuran batang atau cabang yang akan dipotong, tinggi pohon dari tanah, dan tujuan pemangkasan.

Gambar 53 : Macam-macam alat pemangkasan

Prosedur pelaksanan dalam pemangkasan pemeliharaan adalah :

- Pemangkasan pada cabang atau tunas liar yang tumbuh tidak pada tempatnya;
- Pemangkasan pada cabang yang bersudut kecil (kemiringan 45^{o}), cabang yang terserang hama penyakit, tunas air;

- Pemangkasan dahan dan ranting yang rapat, bersilangan atau tersembunyi.

2) Pemupukan

Salah satu kegiatan pemeliharaan pohon induk yang perlu dilakukan adalah pemupukan, sehingga kebutuhan tanaman akan unsur hara dapat terpenuhi. Waktu pemupukan, jenis pupuk, dosis pupuk ditentukan dan disesuaikan menurut jenis komoditas dari pohon induk yang diusahakan. Di samping itu kebersihan dan kerapihan lingkungan pohon induk perlu dipelihara. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga agar pohon induk dapat tumbuh dan berkembang dalam kondisi lingkungan yang sehat sehingga gangguan hama dan penyakit dapat diminimalkan. Pupuk merupakan bahan yang dapat menyediakan unsur hara pada tanaman. Pupuk dapat berbentuk pupuk organik (pupuk alam) ataupun pupuk anorganik (buatan) Pupuk sangat dibutuhkan oleh tanaman, karena ketersediaan unsur hara di tanah tidak selamanya cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalamjumlah besar adalah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N),phosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang (S).Unsur-unsur C, H dan O dapat dipenuhi dari udaara dan air. Unsur-unsur N, P dan K merupakan hara primer, unsurunsur Ca, Mg dan S merupakan unsurhara sekunder. Selain itu tanaman membutuhkan unsur-unsur hara mikro, yaitu unsur-unsur penting lainnya yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, tetapi menentukan perkembangan tanaman, yakni boron (B), khlor (Cl), tembaga (Cu), besi (Fe), mangan (Mn), molybdenum (Mo) dan seng (Zn). Pupuk adalah senyawa yang mengandung unsur hara yang akan diberikan pada tanaman kemudian digunakan oleh tanaman untuk melakukan proses metabolisma sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang. Sebelum melakukan pemupukan kita harus melihat

keadaan tanah, kebutuhan tanaman akan pupuk dan unsur hara yang terkandung dalam tanah.

Cara memupuk pada pohon induk tergantung pada jenis komoditas dari pohon induk. Contohnya pada tanaman durian, pemupukan dilakukan dengan membuat selokan melingkari tanaman. Garis tengah selokan disesuaikan dengan lebarnya tajuk pohon. Kedalaman selokan dibuat 20-30 cm. Tanah cangkulan disisihkan di pinggirnya. Sesudah pupuk disebarkan secara merata ke dalam selokan, tanah tadi dikembalikan untuk menutup selokan. Setelah itu tanah diratakan kembali, bila tanah dalam keadaan kering segera lakukan penyiraman.

Prosedur dalam pemupukan pohon induk disesuaikan dengan jenis pohon induk. Berikut ini adalah prosedur pelaksanaan dalam pemupukan pohon induk mangga :

- Menghitung jumlah pupuk berdasarkan jumlah tanaman Menyediakan bahan/pupuk yang akan digunakan sesuai kebutuhan
- Dosis pemupukan sebaiknya dilakukan berdasarkan hasil analisis tanah dan daun
- Pupuk organik diberikan 1 kali setahun pada akhir musim hujan sebanyak 20-30 kg per pohon
- Pupuk buatan diberikan 2 kali setahun diberikan pada akhir musim hujan

3) Penyiraman

Ada beberapa cara pemberian air yang dapat dilakukan pada pohon induk, misalnya dengan sistem tetes menggunakan selang atau sprinkler, dengan penyiraman langsung menggunakan gembor/ember/gayung, dll. Pemberian air dilaksanakan hingga tanah

disekitar batang pohon induk tetap lembab, tetapi tidak boleh terlalu basah. Penyiraman manual cocok diterapkan di semua lahan. Keuntungan lain, penyiraman manual juga sangat gampang dilakukan, meskipun membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Sayangnya, sistem penyiraman ini, royal dalam pemakaian air. Bahkan kalau tidak dikontrol, penyiraman yang dilakukan malah sia-sia lantaran terjadinya *run-off* (aliran permukaan).

Untuk menghindari terjadinya aliran permukaan perlu dibuatkan semacam piringan di bawah lingkaran tajuk tanaman. Piringan tersebut bisa berupa gundukan tanah mengelilingi tajuk atau dibuat sedikit galian, sehingga piringan berada sedikit di bawah permukaan lahan. Jika lahan dipenuhi rumput, piringan cukup dibuat dengan membersihkan rumput di bawah tajuk tanaman. Pada piringan itulah air penyiraman diguyurkan. Penyiraman di kebun skala luas diperlukan sumber air yang cukup melimpah dan tersedia terus menerus. Sumber air dapat berupa waduk, sungai, mata air, galian sumur, maupun sumur bor.Posisi sumber air sebaiknya berada di dalam areal kebun atau setidaknya berada pada jarak yang tidak terlalu jauh dari areal kebun. Cara mengalirkan ke lokasi kebun tergantung pada tinggi permukaan sumber air terhadap permukaan lahan, macam sumber air dan dana yang tersedia.

Bila sumber air tersedia berupa sungai dan posisi permukaan airnya lebih tinggi dari permukaan lahan, pengaliran dapat dilakukan dengan menggunakan pipa atau saluran ke lokasi penampungan di dalam kebun. Sementara jika permukaan airnya berapa lebih rendah daripada permukaan lahan, pengaliran ke lokasi penampungan dapat dilakukan dengan sistem pompa atau diangkut menggunakan mobil tangki ke lokasi kebun. Cara pengaliran ini juga bisa diterapkan kalau sumber airnya berupa sumur atau sumur bor

Prosedur pelaksanaan dalam pengairan antara lain :

a) Sistem irigasi semimanual menggunakan pipa lateral atau selang plastik

   Sistem irigasi permukaan dengan sistem basin, border dan Furrow/alur

   Sistem irigasi *micro springkle*

b) Diberikan sesuai dengan kebutuhan dan dihindari pemberian air yang berlebihan sejak pemangkasan ranting sampai pembentukan tunas pucuk,kebutuhan pengairan harus cukup

c) Dua minggu sebelum panen tunas pucuk pengairan dikurangi secara perlahan-lahan;

   Setelah panen tunas pucuk, pohon perlu banyak air untuk memulihkan diri dari keadaan stres supaya keadaan normal. Pelaksanaannya diikuti dengan pemupukan berkadar N dan K tinggi

d) Sebaiknya pemberian air dilakukan pada sore hari.

4) Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

   Organisme pengganggu tanamanadalah semua makhluk hidup yang merusak tanaman, baik itu dari kelompok virus, bakteri, jamur, serangga, burung dan mamalia. Pengganggu dapat dikelompokkan dalam beberapa istilah yang lebih luas, yaitu patogen, sebagai penyebab penyakit tanaman, hama, organisme yang merusak tanaman, dan gulma, adalah tumbuhan yang merusak tanaman budidaya.

   Prosedur pelaksanaan dalam pengendalian OPT adalah :

   a) Lakukan pengamatan terhadap OPT secara berkala (seminggu sekali);
   b) Kenali dan identifikasi gejala serangan, jenis OPT dan musuh alami;
   c) Perkirakan OPT yang perlu diwaspadai dan dikendalikan;

d) Tetapkan alternatif pengendalian untuk hama dan penyakit (pengendalian hayati/biologis, perbaikan teknik budidaya, mekanis dan atau penggunaan pestisida).

Prosedur pelaksanaan dalam penyiangan antara lain:

a) Pengamatan tingginya populasi rumput/gulma disekitar tanaman.
b) Penyiangan dilakukan dengan mencabut atau memotong rumput serta mencangkul dan membalik tanah dimana gulma tumbuh;
c) Gulma yang tumbuh di bawah tajuk pohon dibersihkan/dicabut; Diluar kanopi, gulma tidak perlu dibuang habis, cukup dipotong pendek.

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

c. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini !

d. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Penguasaan Konsep

Cari informasi/ penjelasan (dari buku, internet, pelaku usaha,dll) dan diskusikan tentang teknik pemilihan pohon induk untuk pembiakan tanaman secara vegetatif

b. Mengenal fakta

1) Lakukan observasi di pembibitan tanaman, Observasi dilakukan secara berkelompok pada tempat yang berbeda
2) Siapkan daftar pertanyaan yang mencangkup pelaksanaan pembiakan, dengan menggunakan pertanyaan yang telah dibuat, kemudian lakukan observasi, mengumpulkan data dari fakta yang dilapangan.
3) Dari hasil observasi selanyutnya lakukan perumusan kegiatan apa yang dilakukan

c. Mengolah informasi/ asosiasi

Berdasarkan informasi dan kajian data tentang pelaksanaan yang dilaksanakan dilapangan bandingkan dengan yang ada pada teori

d. Mengkomunikasikan

1) Buatlah laporan tertulis secara individu!
2) Buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok!

5. Tes Formatif

1) Jelaskan pengertian pohon induk
2) Tanaman buah yang akan dijadikan sebagai pohon induk harus memenuhi kriteria tertentu. Jelaskan !
3) Jelaskan pengertian dari eksplorsi, introduksi, dan promosi!
4) Jelaskan pengertian bibit unggul !
5) Jelaskan fase perkembangan tumbuhan berdasarkan bagian-bagian tumbuhan !
6) Jelaskan mengapa bibit hasil penyambungan atau okulasi lebih cepat berbuah daripada tanaman yang berasal dari biji !
7) Jelaskan kegiatan yang tetrmasuk dalam pemeliharaan rutin pohon induk !
8) Jelaskan pengertian pemangkasan !
9) Dalam menentukan alat pemangkasan yang akan digunakan, hal apa saja yang perlu dipertimbangkan, jelaskan !
10) Jelaskan jenis pupuk yang digunakan dalam memupuk pohon induk !

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Sikap
1.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>4. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>1.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>5. Rubrik penilaian diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>1.3 Menyumbang pendapat tentang teknik pembibitan tanaman</td>
<td>Non Tes</td>
<td>Lembar observasi penilaian sikap</td>
<td>6. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Pengetahuan
2. Menganalisis teknik pembibitan tanaman</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Jelaskan pengertian pohon induk !
2. Jelaskan persyaratan pohon induk!
3. Jelaskan pemeliharaan rutin yang dilakukan terhadap pohon induk!</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan
1. Persiapan tanaman induk
2. Mampu melakukan langkah-langkah pemeliharaan tanaman induk
3. Mampu membedakan tanaman induk dengan bukan induk</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>6. Rubrik sikap ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
7. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Cara melakukan prosedur penyelamatan diri</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Cara menuliskan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

					data hasil pengamatan				
				3	Kebersihan dan penataan alat				

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

   Skor 4: Jika nalarnya benar

   Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

   Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

   Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

   Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

   Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

   Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

   Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

   Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

   Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

   Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

   Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

   Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

   Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

   Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observas

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 4. Penyiapan Tempat Pembibitan

A. Diskripsi

Materi menyiapkan tempat pembibitan meliputi kegiatan menyiapkan lahan dalam rangka produksi benih secara vegetatif meliputi menyiapkan tempat pesemaian, membersihkan/ sanitasi dan mengecek jaringan irigasi/sumber air. Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada usaha pembibitan tanaman

Strategi pembelajaran yang akan Anda lakukan dalam penyiapan tempat pembibitan ini dalam rangka pemahaman konsep adalah dengan ***metode inquiry***, dimana cara belajar ini akan membantu perkembangan anda antara lain tentang pemahaman proses-proses ilmiah, pengetahuan dan pemahaman konsep, berpikir kritis, dan bersikap positif. Dapat disebutkan bahwa metode inquiry ini tidak saja meningkatkan pemahaman anda terhadap konsep-konsep, melainkan juga membentuk sikap keilmiahan dalam diri anda.

Anda akan mendapatkan penugasan pertama dengan metode inquiry tersebut diatas, selanjutnya anda akan mendapatkan informasi materi dari guru atau uraian materi di buku ini.

Setelah mendapatkan informasi dari guru atau uraian materi maka Anda akan mendapatkan penugasan kedua untuk materi penyiapan tempat pembibitan dengan cara mengamati gambar.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini Anda mampu melakukan penyiapan tempat pembibitan yang sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan, serta bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan tanaman ini sehingga dapat dinikmati oleh manusia

Tugas Pertama

Mari kita mulai pembelajaran ini dengan proses mengamati gambar diskusikan, tanya jawab, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil. Dibawah ini ada gambar tempat pembibitan yang sangat sederhana dan permanen, bandingkan keduanya

Gambar 54 : Berbagai model/tempat pembibitan

a. Cobalah dengan membentuk kelompok terdiri 4-5 siswa**,** dan pilih salah satu sebagai ketua kelompok, Anda akan mengamati dan berdiskusi tentang tempat pembibitan yang *baik ,* **seperti contoh di atas.** Tanyakan pada teman anda dalam diskusi kelompok atau pada guru hal-hal yang terkait dengan tempat pembibitan , ***dengan memilih tempat pembibitan yang bagaimana untuk bibit tersebut dapat tumbuh baik.***

b. Bersama teman dalam kelompok catatlah hasil pengamatan dan pertanyaan yang sudah terjawab tersebut kemudian susunlah dalam bentuk

kesimpulan bersama untuk menjawab pertanyaa**n Apa yang menyebabkan bibit tanaman dikatakan dapat tumbuh dengan baik.**

c. Komunikasikan hasil jawabanmu dalam kelompok buatlah dengan bentuk sebuah presentasi, kemudian ketua kelompok akan membacakan hasil kesimpulan tersebut dalam forum

2. Uraian Materi

Bibit yang berkualitas merupakan salah satu faktor utama yang mampu menunjang keberhasilan suatu kegiatan usaha bibit tanaman. Apabila bibit yang digunakan berkualitas tinggi dan siap tanam, maka peluang keberhasilan tumbuh di lapangan juga akan tinggi.

a. Tempat Pembibitan Tanaman

Tahapan umum dalam mempersiapkan bibit adalah:

1) Lokasi/ tempat

   Lokasi yang ideal untuk dijadikan tempat pembiakan tanaman secara vegetatif antara lain:

   - Dekat sumber air dan airnya tersedia sepanjang tahun, terutama untuk menghadapi musim kemarau.
   - Dekat jalan yang dapat dilewati kendaraan roda empat, untuk memudahkan kegiatan pengangkutan keluar dan masuk kebun.
   - Terpusat sehingga memudahkan dalam perawatan dan pengawasan. Luasnya disesuaikan dengan kebutuhan produksi bibit.
   - Lahan datar dan drainase baik.
   - Teduh dan terlindung dari ternak

2) Tanah

Tanah yang ideal sebagai tempat pembiakan tanaman adalah tanah yang subur. Tanah tersebut digunakan untuk kebun koleksi pohon induk dan kebun persemaian batang bawah, sehingga pertumbuhan dan produktivitas tanaman dapat optimal. Selain itu juga untuk menunjang kemudahan dalam memperoleh media semai dan media tanam dalam polybag

3) Iklim

Daerah yang ideal untuk lokasi kebun pembibitan adalah daerah yang bersuhu udara sejuk, kelembaban udara yang relatif tinggi, serta curah hujan yang cukup. Kondisi yang demikian akan menunjang pertumbuhan awal bibit tanaman. Kondisi yang sebaliknya justru diperlukan untuk kebun produksi buah dengan hari kering (kemarau) harus tegas terpisah dari hari hujan. Karena ini berpengaruh pada pembungaan dan pembuahan.

4) Sumber Daya Produksi

Sumber daya manusia yang terampil, rajin dan cinta tanaman. Pencinta tanaman (hobbies) ini penting artinya karena pada hakekatnya tanaman adalah makluk hidup yang penanganannya memerlukan perhatian khusus. Sumber daya produksi lainnya yang diperlukan dalam pembibitan tanaman antara lain : pupuk kandang, polybag, paranet, pestisida dan lain-lain. Kesulitan memperoleh bahan-bahan tersebut terutama berdampak terhadap menurunnya mutu bibit yang dihasilkan, atau mahalnya biaya produksi.

5) Naungan Bibit

Naungan diperlukan untuk melindungi kondisi lingkungan yang ekstrim, misalnya teriknya cahaya matahari dan hujan lebat. Naungan ini diperlukan tanaman terutama tanaman yang masih kecil (benih), karena kebanyakan tanaman yang masih kecil tidak tahan tidak tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim. Naungan berfungsi untuk:

- Mengatur sinar matahari yang masuk ke pembibitan, agar sinar matahari yang masuk hanya berkisar antara 30 - 60% saja (disesuaikan dengan jenis tanamannya).
- Menciptakan iklim mikro yang ideal bagi pertumbuhan awal bibit.
- Menghindarkan bibit dari sengatan matahari langsung yang dapat membakar daun-daun muda.
- Menurunkan suhu tanah di siang hari, memelihara kelembaban tanah, mengurangi derasnya curahan air hujan dan menghemat penyiraman air.

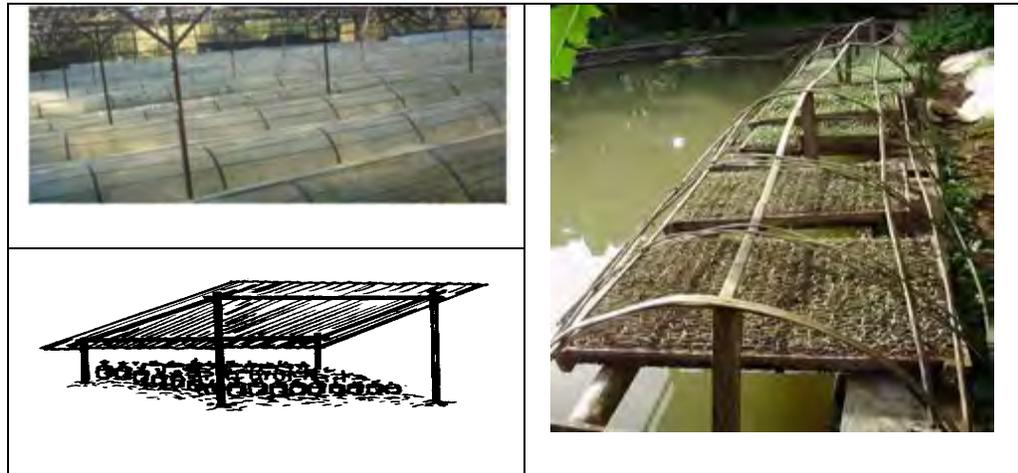
Naungan dapat dibuat dari berbagai macam bahan misalnya, daun kelapa, jerami padi, plastik hijau dan paranet. Plastik hijau ini dapat meneruskan sinar sebesar 40-60% (40% untuk naungan plastik yang sudah lama terpasang hingga 60% untuk yang baru dipasang). Naungan paranet dari bahan plastik atau nylon, paranet tipe 55 dan 45 (55% dan 45% sinar yang diteruskan). Umur pakai paranet bisa bertahan lama (3-4 tahun), sehingga sekali pasang dapat dipakai untuk beberapa kali usaha pembibitan. Naungan sederhana dari anyaman bambu, daun kelapa dan sebgainya, yang disusun sedemikian rupa, sehingga menghasilkan sinar masuk sekitar 50%.

Bentuk atau model naungan di persemaian dikenal beberapa macam. Bentuk persemaian dengan atap sungkup membentuk setengah lingkaran, bentuk persemaian dengan atap miring seperti rumah atau

gubuk dan bentuk persemaian dengan atap sungkup setengah lingkaran tetapi dilengkapi dengan para-para yang mempunyai jarak sekitar 50 cm dari permukaan tanah untuk menyimpan media semai.

Bentuk persemaian pertama yang berupa sungkup sangat sesuai untuk penanaman dalam skala kecil dan persemaian pada musim kemarau, sedangkan pada musim hujan lebih baik menggunakan bentuk persemaian sungkup tetapi menggunakan para-para yang berjarak sekitar 50 cm dari permukaan tanah. Pada musim hujan sungkup yang digunakan sebaiknya berbahan plastik bening.

Bentuk persemaian yang kedua yang menyerupai saung atau gubuk sesuai untuk penyemaian dengan skala besar, bentuk persemaian ini bisa digunakan bebarapa kali dan memerlukan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan bentuk persemaian ke satu dan ketiga.

Bentuk persemaian ketiga adalah perpaduan antara bentuk persemaian kesatu dan kedua dimana bentuk atapnya sama dengan bentuk persemaian pertama tetapi mempunyai para-para seperti bentuk persemaian yang kedua. Bentuk persemaian yang pertama digunakan untuk pembibitan pada musim hujan, lebih aman dari serangan hama dan penyakit serta penggunaan bahan bambunya lebih hemat dibandingkan dengan model persemaian kedua.

Gambar 55. Beberapa bentuk/model persemaian

Prosedure Pembuatan Tempat Persemaian Atap Sungkup Setengah Lingkaran

a) Tujuan

Anda mampu membuat tempat persemaian atap sungkup setengah lingkaran sesuai dengan prosedur apabila disiapkan alat dan bahan.

b) Alat dan bahan

1. Golok
2. Gergaji
3. Bambu
4. Tali
5. Plastik transparan

c). Keselamatan Kerja

1. Pakailah pakaian praktik
2. Hati-hati dalam menggunakan peralatan
3. Simpan peralatan pada tempatnya

c) Langkah Kerja

- Buat potongan bambu sepanjang 200-220 cm dan lebar 3-4 cm sebagai rangka atap sungkup dan potongan bambu dengan

panjang 150 cm dan lebar 3-4 cm sebagai rangka penghubung /penguat sungkup

- Potongan bambu yang panjangnya 150 cm ditancapkan di sisi persemaian dan dilengkungkan terus ditancapkan pada sisi yang lainnya dengan jarak antar bambu sama
- Ikatkan rangka penguat dengan rangka atap sungkup dengan jarak sama
- Tutup rangka dengan plastik transparan.

b. Membersihkan/ sanitasi Tempat Pembibitan

Rumput liar/gulma adalah tumbuhan yang mengganggu pertumbuhan tanaman lain yang dibudidayakan, gulma mengganggu karena tumbuhnya pesat dan berdekatan dengan tanaman lain sehingga bersaing terutama dalam hal penyerapan unsur hara dan air serta gulma mengeluarkan zat yang dapat meracuni tanaman.

Dalam melakukan pembersihan lahan dari gulma dan sisa-sisat tanaman yang masih ada dapat berupa tunggul-tunggul dapat dilakukan dengan dibabad, pembabadan perlu disesuaikan dengan alat pembabad yang akan digunakan, kalau gulmanya relatif masih kecil maka bisa digunakan mesim rumput, sedangkan jika diameter sisa-sisat tanaman besar-besar jangan digunakan mesin rumput karena akan merusak mata pisau mesin rumput, tetapi perlu dibabad dulu dengan mengunakan gergaji mesin atau dibabad dengan menggunakan golok. Membakar lahan yang akan dibabad maupun belum dibabad tidak dianjurkan. Sebaiknya hasil pembabadan direncanakan untuk dikumpulkan disuatu lahan terbuka dan bisa dikomposkan atau boleh dibakar tetapi tidak akan menimbulkan kebakaran.

c. Mengecek jaringan irigasi/sumber air

1) Sumber air

Kebutuhan air untuk persemaian tidaklah sama, tergantung pada jenis tanaman yangdisemaikan. Sebagai contoh, kebutuhan air untuk menyiram di persemaian diperkirakan sebagai berikut (Darjadi dan Haryono, 1972) :

No.	Nama Tanaman	Kebutuhan Air
1.	*Pinus merkusii*	60 m3 /Ha/hari
2.	*Swietenia macrophylla*	60 m3 Ha/hari
3.	*Tectona grandis*	20 m3 Ha/hari
4.	*Shorea Sp*	60 m3 Ha/hari
5.	*Eucalyptus spp*	40 m3 Ha/hari

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran dibawah ini !

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Penguasaan Konsep

   Cari informasi/ penjelasan (dari buku, internet, pelaku usaha,dll) dan diskusikan tentang penyiapan tempat pembibitan tanaman dan identifikasi jaringan irigasi/ sumber airnya dan berapa kebutuhan airnya per hari, untuk pembiakan tanaman secara vegetatif

b. Mengenal fakta

   1) Lakukan observasi di pembibitan tanaman, Observasi dilakukan secara berkelompok pada tempat yang berbeda
   2) Siapkan daftar pertanyaan yang mencangkup pelaksanaan pembiakan, dengan menggunakan pertanyaan yang telah dibuat, kemudian lakukan observasi, mengumpulkan data dari fakta yang dilapangan.
   3) Dari hasil observasi selanyutnya lakukan perumusan kegiatan apa yang dilakukan

c. Mengolah informasi/ asosiasi

   Berdasarkan informasi dan kajian data tentang pelaksanaan yang dilaksanakan dilapangan bandingkan dengan yang ada pada teori

d. Mengkomunikasikan

   1) Buatlah laporan tertulis secara individu!
   2) Buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan singkat!

1. Jelaskan pengertian gulma!
2. Jelaskan teknik membersihkan tempat untuk persemaian yang masih terdapat sisa-sisa tanaman berupa tunggul-tunggul!
3. Tuliskan 4 (empat) persyaratan dalam menentukan lokasi persemaian!
4. Gambarkan bentuk atau model persemaian yang Anda kenal!
5. Jelaskan apa yang akan terjadi apabila sumber air jauh dari tempat persemaian!
6. Jelaskan beberapa sumber air yang dapat digunakan pada persemaian!
7. Jelaskan teknik penyiraman persemaian apabila jumlah bibitnya sebanyak 50.000!
8. Jelaskan beberapa faktor yang menyebabkan kebutuhan air untuk persemaian tidak sama!

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir soal/ Instrumen</th></tr>
<tr><td>1.1
○ Menampilkan prilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
○ Menampilkan prilaku obyektif dalam kegiatan observasi
○ Menampilkan prilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi
1.2
○ Diskusikan hasil observasi kelompok
○ Menampilkan hasil kerja kelompok
○ Melaporkan hasil diskusi kelompok
1.3
○ Menyumbang pendapat tentang</td><td>Non test

Non test

Non test</td><td>Lembar Observasi Penilaian Sikap

Lembar Observasi Penilaian Sikap

Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Butir Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir
2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>teknik pembibitan tanaman</td>
<td></td>
<td></td>
<td>

4.	Memberikan gagasan orisinil				
5.	Kerja sama				
6.	Tertib				

3. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Menanya				
2.	Mengamati				
3.	Menalar				

</td>
</tr>
</table>

2. Pengetahuan

1. Tuliskan 4 (empat) persyaratan dalam menentukan lokasi persemaian!
2. Gambarkan bentuk atau model persemaian yang Anda kenal!
3. Jelaskan apa yang akan terjadi apabila sumber air jauh dari tempat persemaian!
4. Jelaskan beberapa sumber air yang dapat digunakan pada persemaian!
5. Jelaskan teknik penyiraman persemaian apabila jumlah bibitnya sebanyak 50.000!
6. Jelaskan beberapa faktor yang menyebabkan kebutuhan air untuk persemaian tidak sama!

3. Ketrampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir soal/ Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>1. Persiapan tempat pembibitan tanaman
2. Mampu melakukan langkah-langkah penyiapan tempat
3. Mampu pemeliharaan di tempat pembibitan</td>
<td>Non test
(Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>4. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir
5. Rubrik Penilaian Penggunaan Alat dan
Bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Cara merangkai</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

				alat					
			2.	Cara menuliskan data hasil pengamatan					
			3.	Kebersihan dan penataan alat					

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya:

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		1	**2**	**3**	4
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi:

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 5. Penyiapan Bahan Tanam

A. Diskripsi

Materi menyiapkan bahan tanammeliputi kegiatan menyiapkanpohon induk, batang bawah (*under stum*) dan batang atas (*entres*). Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada usaha pembibitan tanaman

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini Anda mampu melakukan penyiapan bahan tanamn untuk pembibitan yang sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan, serta bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan tanaman ini sehingga dapat dinikmati oleh manusia.

a. Penugasan Siswa

Tugas Pertama

Mari kita mulai pembelajaran ini dengan proses mengamati gambar diskusi-tanya jawab, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil.

Dibawah ini ada gambar bahan tanam tanaman, coba sebutkan dari mana asal bahan tanaman tersebut.

Gambar 56 . Beberapa jenis bahan tanam

Cobalah dengan membentuk kelompok terdiri 4-5 siswa, dan pilih salah satu sebagai ketua kelompok, Anda akan mengamati dan berdiskusi tentang bahan tanaman, **seperti contoh di atas.** Tanyakan pada teman anda dalam diskusi kelompok atau pada guru hal-hal yang terkait dengan bahan tanam hasil pembiakan tanaman, ***dengan teknik bagaimana bahan tanamn tersebut berasal sehingga bibti tersebut dapat tumbuh sehat dan subur***

2. Uraian Materi

Dalam industri pembibitan tanaman secara vegetatif minimal terdapat tiga hal yang harus difahami, dikuasai dan diimplementasikan yaitu pohon induk, batang bawah dan batangatas, untuk mendapatkan bibit yang baik/ unggul.

a. Pohon induk

Pohon induk adalah induk tanam yang akan digunakan untuk memperbanyak tanaman (bibit). Induk yang baik merupakan faktor

pertama yang harus diperhatikan dalam memperbanyak tanaman. faktor inilah yang dapat dijadikan acuan tentang kemungkinan sifat-sifat yang akan diwariskan. Dengan menggunakan cara perbanyakan vegetatif maka secara genetis bibit yang dihasilkan dapat dipastikan memiliki sifat yang sama dengan induknya. Tanaman yang digunakan sebagai pohon induk harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1) Memiliki sifat unggul dalam produktifitas dan kualitas buah untuk tanaman buah dan ketahanan terhadap serangan organisme penggangu tanaman (OPT).
2) Nama varietas pohon induk dan asal-usulnya (nama pemilik,tempat asal) harus jelas, sehingga memudahkan pelacakannya.
3) Tanaman dari biji harus sudah berproduksi minimal lima musim, untuk mengetahui kemantapan sifat yang dibawanya

Pohon induk dapat berupa tanaman lokal atau tanaman yang *diintroduksi* yaitu tanaman unggulan dari dalam negeri (lokal) atau didatangkan dari luar negeri. Cara ini biasanya dilakukan oleh para hobis yang ingin cepat mendapatkan pohon induk. Sebagai contoh adalah *introduksi* varietas unggul durian dari Thailand, misalnya motong dan kani, dua jenis durian unggul dari 188hailand, yang sekarang telah menjadi durian unggul nasional. Contoh lain adalah aglaonema dan adenium hibrida yang berasal dari Thailand.Selain dengan cara diatas dapat juga dilakukan dengan melakukan eksplorasi atau melacak keberbagai tempat yang diduga merupakan sentra atau banyak terdapat tanaman unggul atau tanaman unik. Cara lain untuk mendapatkan tanaman induk adalah dengan mencari di arena kontes atau lomba. Biasanya tanaman yang menjadi pemenang kontes atau lomba pada ajang-ajang bergengsi akan disahkan dan dilepas pemerintah sebagai varietas unggul nasional. Contohnya adalah durian Petruk yang memenangkan lomba durian yang diadakan Dinas Pertanian

Kabupaten Jepara dan belimbing Dewi yang memenangkan lomba buah unggul yang diadakan oleh Dinas Pertanian DKI.

Kebun pohon induk adalah kebun yang ditanami dengan beberapa varietas tanaman unggul untuk sumber penghasil batang atas (mata tempel atau cabang entres) untuk perbanyakan dalam jumlah besar. Umumnya yang ditanam adalah tanaman hasil perbanyakan vegetatif (okulasi, sambung, susuan, cangkok, setek) dan memenuhipersyaratan sebagai pohon induk. Lokasi pohon induk sebaiknya tidak jauh dengan lokasi perbanyakan tanaman, untuk memudahkan pelaksanaan perbanyakan bibit.

Ada dua sistem penanaman kebun pohon induk yaitu:

1) Kebun pohon induk sekaligus sebagai kebun produksi.
2) Kebun pohon induk dengan jarak tanam lebih rapat, misalnya untuk tanaman durian, untuk kebun produksi biasanya berjarak tanam 10x10 m, sedangkan pada kebun pohon induk dapat berjarak tanam 3x3 m. Dengan jarak tanam yang rapat dapat diperoleh lebih banyak pohon induk dalam suatu areal yang relatif tidak luas.

b. Batang Bawah

Batang bawah atau *rootstock/understam* adalah tanaman yang berfungsi sebagai batang bagian bawah yang masih dilengkapi dengan sistem perakaran yang berfungsi mengambil makanan dari dalam tanah untuk batang atas atau tajuknya. Batang bawah ini sebaiknya berasal dari tanaman yang diperbanyak dengan biji, karena memiliki. Keuntungan-keuntungan sebagai berikut (1). Perkembangan sistem perakarannya lebih kuat dan dalam, karena memiliki akar tunggang, sehingga relatif lebih tahan terhadap kekeringan. (2). Penyediaan batang bawah jenis ini bisa dilakukan dalam jumlah banyak.Bibit tanaman yang akan digunakan sebagai batang bawah sebaiknya memiliki kriteria sebagai berikut:

1) Mampu beradaptasi atau tumbuh kompak dengan batang atasnya, sehingga batang bawah ini mampu menyatu dan menopang pertumbuhan batang atasnya.
2) Tanaman dalam kondisi sehat.
3) Sistem perakarannya baik dan dalam serta tahan terhadap keadaan tanah yang kurang menguntungkan, termasuk hama dan penyakit yang ada dalam tanah.
4) Tidak mengurangi kualitas dan kuantitas buah pada tanaman yang disambungkan/diokulasi.

Perawatan batang bawah seperti penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, perlu diperhatikan agar batang bawah tumbuh subur dan sehat. Pertumbuhan yang subur dan sehat memudahkan pengelupasan kulit dan kayunya, karena sel-sel kambium berada dalam keadaan aktif membelah diri. Proses pembentukan kalus atau penyembuhan luka berlangsung dengan baik, sehingga pada akhirnya keberhasilan sambungan atau okulasinya juga tinggi.

c. Batang Atas

Batang atas yang biasanya disebut entres (*scion*) adalah calon bagian atas atau tajuk tanaman yang di kemudian hari akan menghasilkan dan berkualitas unggul. Batang atas ini dapat berupa mata tunas tunggal yang digunakan dalam teknik okulasi (*budding*) maupun berupa ranting dengan lebih dari satu mata tunas, atau ranting dengan tunas pucuk yang digunakan dalam sambungan (*grafting*).Entres inilah yang disambungkan pada batang bawah, untuk menggabungkan sifat-sifat yang unggul dalam satu bibit tanaman. Karena itu entres sebagai batang atas harus diambil dari pohon induk yang sudah diketahui betul sifat unggulnya.

Pohon induk mempunyai bagian yang berbeda-beda fase perkembangannya. Bagian pangkal pohon merupakan bagian yang tertua menurut umurnya, tetapi karena terbentuk pada masa awal pertumbuhan pohon tersebut maka sel-selnya bersifat sederhana, muda (*juvenile*) dan sangat vegetatif. Semakin ke arah ujung ranting, semakin muda menurut umurnya, tetapi sel-sel yang terbentuk paling akhir ini justru bersifat lebih kompleks, dewasa (*mature*) dan siap untuk memasuki masa berbunga dan berbuah (generatif). Pengambilan entres dari pucuk tajuk pohon akan tetap membawa sifat dewasa atau generatif. Cabang yang akan dijadikan batang atas sebaiknya memiliki kriteria sebagai berikut:

1) Mampu beradaptasi atau tumbuh kompak dengan batang bawahnya, sehingga batang atas ini mampu menyatu dan dapat berproduksi dengan optimal.
2) Cabang dari pohon yang sehat, pertumbuhannya normal dan bebas dari serangan hama dan penyakit
3) Cabang berasal dari pohon induk yang sifatnya benar-benar yang seperti kita kehendaki, misalnya berbuah lebat dan berkualitas tinggi.
4) Diusahakan agar entres ini tidak bercabang-cabang, tetapi berupa cabang tunggal sepanjang kurang lebih 20-30 cm.

Biasanya batang atas dipak, hal ini bertujuan untuk menjaga kesegaran bahan batang atas selama mungkin, hingga dapat segera disambungkan di kebunpembibitan. Caranya adalah cabang atau ranting pohon induk dipilih sesuai dengan kriteria dan idealnya berdiameter 2-4 mm untuk durian (diameter tergantung jenis dan kualitas pohon induknya), kemudian segera dirontokkan seluruh daunnya. Tujuannya adalah untuk mengurangi terjadinya kehilangan air dari permukaan daun yang dapat mengakibatkan entres menjadi keriput. Entres ini lalu disortir atau dipisahkan berdasarkan baik tidaknya mata tunas. Diusahakan agar entres ini tidak

bercabang-cabang, tetapi berupa cabang tunggal sepanjang kurang lebih 20-30 cm. Cabang tunggal ini kemudian diikat dengan karet gelang sebanyak 10-30 entres setiap ikatnya, tergantung dari besar-kecilnya diameter entres.

Bahan pembungkus yang digunakan untuk membungkus entres harus bisa meredam panas dan sekaligus menjaga kelembaban entres. Bahan yang biasa dipakai dan mudah didapat adalah kertas koran, kertas tisu, kantong plastik, daun dan pelepah pisang. Setiap ikat entres yang telah disortasi kemudian dibungkus dengan beberapa lapis kertas tisu atau kertas koran. Bungkus pertama ini perlu diperciki dengan air agar agak lembab,tetapi jangan terlalu basah.Setelah itu dibungkus lagi dengan kantong plastik. Dengan cara ini, kesegaran entres dapat bertahan 2 hari. Lebih baik lagi kalau bungkus paling luar adalah pelepah pisang. Bahan ini merupakan peredam panas yang ideal, karena jaringan batang pisang segar banyak mengandung air dan sekaligus rongga-rongga udara. Kotak kardus atau karton dapat juga dipakai sebagai alternatif.

Pada waktu diangkut kendaraan,entres yang sudah dibungkus tidak boleh terkena sinar matahari langsung dan ditaruh di dekat mesin, karena entres bisa kering. Posisi menaruh entres harus datar agar cairan dalam entres tidak bergerak turun akibat gaya gravitasi, sehingga kulit batang entres tidak akan mengerut dan sulit untuk dikelupaskan dari kayunya. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah entres jangan dicuci dengan air, karena akan mengundang bakteri patogen dan cendawan masuk jaringan entres dan kambiumnya cepat tertarik keluar sehingga sering keluar cairan kental dari luka, sehingga pada saat akan diokulasikan atau disambungkan pada batang bawah, entres sudah membusuk. Juga setelah turun hujan jangan melakukan pengambilan cabang entres. Bila ini terpaksa dilakukan, maka setelah cabang entres dipotong dari pohon induknya, segera dikering-anginkan, baru kemudian dibungkus.Penggunaan es kering (*dry ice*) yang

dimasukkan bersama-sama entres ke dalam *cool box* (termos) ternyata membawa pengaruh buruk terhadap kondisi entres, sehingga saat akan diokulasikan mata tunasnya banyak yang sudah kering.Begitu juga halnya dengan menyimpan entres di dalam *refrigerator* (kulkas), perlu berhati-hati terhadap suhu dan kelembaban yang rendah. Kondisi demikian dapat menarik air keluar dari entres sehingga entres menjadi keriput dan kehilangan kesegarannya.

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran dibawah ini !

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Penguasaan Konsep

Cari informasi/ penjelasan (dari buku, internet, pelaku usaha,dll) dan diskusikan tentang teknik penyiapan bahan tanamn untuk pembiakan tanaman secara vegetatif

b. Mengenal fakta

1) Lakukan observasi di pembibitan tanaman, Observasi dilakukan secara berkelompok pada tempat yang berbeda
2) Siapkan daftar pertanyaan yang mencangkup pelaksanaan pembiakan, dengan menggunakan pertanyaan yang telah dibuat, kemudian lakukan observasi, mengumpulkan data dari fakta yang dilapangan.
3) Dari hasil observasi selanyutnya lakukan perumusan kegiatan apa yang dilakukan

c. Mengolah informasi/ asosiasi

Berdasarkan informasi dan kajian data tentang pelaksanaan yang dilaksanakan dilapangan bandingkan dengan yang ada pada teori

d. Mengkomunikasikan

1) Buatlah laporan tertulis secara individu!
2) Buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan singkat!

a. Tuliskan persyaratan bibit batang bawah!
b. Tuliskan persyaratan entres!
c. Jelaskan mengapa entres tidak boleh disimpan didalam lemari es?
d. Jelaskan mengapa entres tidak boleh dicuci?
e. Jelaskan mengapa cara meletakkan entres harus secara mendatar?
f. Sebutkan keuntungan dan kelemahan perbanyakan tanaman dengan sambung!
g. Jelaskan mengapa benih hasil sambungan lebih cepat berbuah?

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><td rowspan="2">Indikator</td><td colspan="3">Penilaian</td></tr>
<tr><td>Teknik</td><td>Bentuk Instrumen</td><td>Butir soal/ Instrumen</td></tr>
<tr>
<td>1.1

○ Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
○ Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
○ Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi
1.2

○ Diskusikan hasil observasi kelompok
○ Menampilkan hasil kerja kelompok
○ Melaporkan hasil diskusi kelompok
1.3</td>
<td>Non test

Non test

Non</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian Sikap

Lembar Observasi Penilaian Sikap</td>
<td>1. Butir Penilaian Sikap
<table>
<tr><td rowspan="2">No</td><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaian</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir

2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><td></td><td></td><td>Penilaian</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>○ Menyumbang pendapat tentang teknik pembibitan tanaman</td>
<td>test</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td>
<td>

No	Aspek	4	3	2	1
1.	Terlibat penuh				
2.	Bertanya				
3.	Menjawab				
4.	Memberikan gagasan orisinil				
5.	Kerja sama				
6.	Tertib				

3. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Menanya				
2.	Mengamati				
3.	Menalar				

</td>
</tr>
</table>

2. **Pengetahuan**

a. Jelaskan mengapa entres tidak boleh disimpan didalam lemari es?
b. Jelaskan mengapa entres tidak boleh dicuci?
c. Jelaskan mengapa cara meletakkan entres harus secara mendatar?
d. Sebutkan keuntungan dan kelemahan perbanyakan tanaman dengan sambung!
e. Jelaskan mengapa benih hasil sambungan lebih cepat berbuah?

3. **Ketrampilan**

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir soal/ Instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Persiapan bahan tanam
2. Mampu melakukan langkah-langkah penyiapan bahan tanam
3. Mampu membedakan batang atas dan batang bawah</td><td>Non test
(Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>4. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir</td></tr>
</table>

			5. Rubrik Penilaian Penggunaan Alat dan Bahan <table><tr><td rowspan="2">No</td><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaian</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>1.</td><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

   Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

   Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

   Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		1	**2**	**3**	4
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi:

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 6. Penyiapan Media Tanam

A. Diskripsi

Materi ini membahas tentang menyiapkan media tanam `meliputi kegiatan persyaratan media tanam, dan komposisi media tanam . Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada usaha pembibitan tanaman

Strategi pembelajaran yang akan anda lakukan dalam menyiapkan media tanam ini dalam rangka pemahaman konsep adalah dengan ***pendekatan sintifik***, dimana cara belajar ini akan membantu perkembangan anda antara lain tentang pemahaman proses-proses ilmiah, pengetahuan dan pemahaman konsep, berpikir kritis, dan bersikap positif. Dapat disebutkan bahwa pendekatan saintifik ini tidak saja meningkatkan pemahaman anda terhadap konsep-konsep, melainkan juga membentuk sikap keilmiahan dalam diri Anda.

Anda akan mendapatkan penugasan dengan pendekatan saintifik tersebut diatas, selanjutnya anda akan mendapatkan informasi materi dari guru atau uraian materi di buku ini.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini Anda mampu melakukan penyiapan media tanamn untuk pembibitan yang sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan, serta bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan tanaman ini sehingga dapat dinikmati oleh manusia.

Mari kita mulai pembelajaran ini dengan proses mengamati gambar diskusi-tanya jawab, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil.

Dibawah ini ada gambar beberapa jenis media tanam

a. Pertanyaannya adalah apakah ada perbedaaan jenis media tanam dalam gambar tersebut di atas ?

   Sebagai latihan awal cobalah kita amati gambar bibit tanaman , pada media tanam ini.

Gambar 57: Beberapa jenis media tanam

b. Cobalah dengan membentuk kelompok terdiri 4-5 siswa**,** dan pilih salah satu sebagai ketua kelompok, Anda akan mengamati dan berdiskusi tentang media tanam yang *baik* , **<u>seperti contoh di atas.</u>** Tanyakan pada teman anda dalam diskusi kelompok atau pada guru hal-hal yang terkait

dengan media tanam, ***dengan media tanam yang bagaimana untuk bibit tersebut dapat tumbuh sehat dan subur***

c. Bersama teman dalam kelompok catatlah hasil pengamatan dan pertanyaan yang sudah terjawab tersebut kemudian susunlah dalam bentuk kesimpulan bersama untuk menjawab pertanyaan **Apa yang menyebabkan bibit tanaman dikatakan dapat tumbuh subur dan baik**
d. Komunikasikan hasil jawabanmu dalam kelompok buatlah dengan bentuk sebuah presentasi, kemudian ketua kelompok akan membacakan hasil kesimpulan tersebut dalam forum

2. Uraian Materi

Setelah dilakukan pemilihan dan perancangan lokasi pembibitan kegiatan berikutnya adalah menyiapkan media persemaian. Media persemaian yang baik sangat penting dan dapat menunjang pertumbuhan bibit tanaman di pembibitan/ persemaian. Media persemaian perlu disiapkan sesuai kriteria atau persyaratan masing-masing bahan untuk dapat menjadi tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman. Media persemaian/pembibitan merupakan media yang digunakan untuk menumbuhkan bahan tanam hingga menjadi bibit yang siap tanam.

a. Persyaratan Media Tanam

Syarat media yang baik untuk persemaian antara lain :

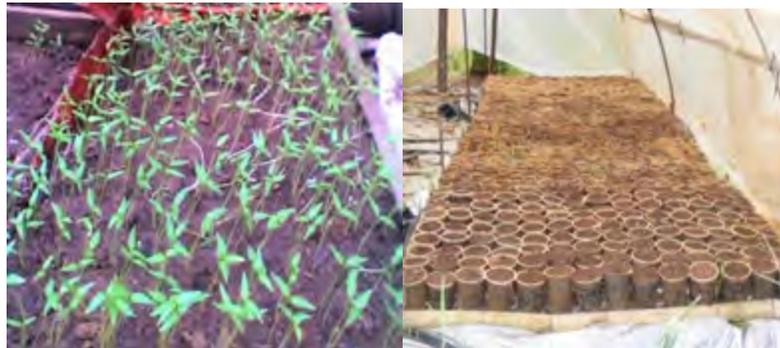
1) Tidak mengandung racun atau zat-zat yang dapat menghambat perkecambahan
2) Dapat menyediakan air dalam jumlah yang memadai selama proses perkecambahan
3) Media persemaian harus menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan bibit

4) Media persemaian harus bersifat netral dalam arti tidak asam dan tidak basa
5) Media persemaiann harus dapat menyediakan oksigen yang cukup selama proses perkecambahan
6) Media persemaian harus dapat memberi peluang yang sama (homogen) selama proses perkecambahan
7) Media persemaian tidak mudah rusak selama proses perkecambahan.

b. Komposisi Media

Media persemaian sebagai awal tempat tumbuhnya bahan tanam harus dapat menopang tanaman untuk berdiri tegak, menyediakan air dari udara serta dapat menyediakan unsur hara yang diperlukan. Untuk mendapatkan media yang subur dan gembur dapat dibuat dengan cara mencampur dari beberapa media yang mempunyai karakteristik beda dengan perbandingan tertentu hingga didapat bentuk campuran media yang sesuai dengan kebutuhan dengan jenis bahan tanam. Jika menggunakan tanah sebagai bahan campuran media semai gunakan tanah pada lapisan subsoil karena pada lapisan ini tanahnya lebih sedikit mengandung mikroorganisme pathogen Bahan lain yang ditambahkan selain tanah dapat berupa pupuk kandang atau kompos. Pupuk kandang yang digunakan harus yang sudah matang/jadi artinya pupuk kandang tersebut sudah dingin, tidak berbau dan sudah hancur. Tanah dan pupuk kandang sebelum dicampur dengan media lain dikukus dahulu agar mikroorganisme pathogen dan biji rumput menjadi mati. Sekam bakar dapat dicampurkan ke dalam media semai karena sekam bakar dapat menambah porositas media semai.

Tempat untuk menyimpan media semai dapat menggunakan nampan semai, polibag, pot atau bedengan pembibitan.

Gambar 58. Tempat penyimpanan media

Gambar 59 : Beberapa contoh tempat media semai

Jika tempat yang digunakan adalah bedengan pembibitan maka tanah harus dibersihkan dari kotoran dan bebatuan terlebih dahulu, dengan dicangkul hingga struktur tanah menjadi gembur. Kemudian diberi pupuk kandang/kompos/pupuk hijau 5 kg dalam luasan 1 x 1,2 m dan dicangkul sampai pupuk tercampur rata. Bila tempat yang akan digunakan pot/polibag atau pot, media semai dapat dibuat dengan cara mencampur tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1, kemudian diisikan ke dalam pot/polibag yang telah dilubangi terlebih dahulu.Wadah/polybag diisi dengan media tanam secara penuh. Setelah masuk ke dalam polybag atau wadah atau berbentuk bedengan media

disiram dengan air bersih. Bentuk air siraman usahakan sehalus mungkin agar media semai tidak tumpah dan berantakan.

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

1. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran dibawah ini !

2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

3. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

4. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Penguasaan Konsep

Cari informasi/ penjelasan (dari buku, internet, pelaku usaha,dll) dan diskusikan tentang teknik penyiapan media tanam untuk pembiakan tanaman secara vegetatif

b. Mengenal fakta
   1) Lakukan observasi di pembibitan tanaman, Observasi dilakukan secara berkelompok pada tempat yang berbeda
   2) Siapkan daftar pertanyaan yang mencangkup pelaksanaan pembiakan, dengan menggunakan pertanyaan yang telah dibuat, kemudian lakukan observasi, mengumpulkan data dari fakta yang dilapangan.
   3) Dari hasil observasi selanyutnya lakukan perumusan kegiatan apa yang dilakukan

c. Mengolah informasi/ asosiasi

Berdasarkan informasi dan kajian data tentang pelaksanaan yang dilaksanakan dilapangan bandingkan dengan yang ada pada teori

d. Mengkomunikasikan
   1) Buatlah laporan tertulis secara individu!
   2) Buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan singkat!

a. Sebutkan syarat media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman!

b. Sebutkan macam-macam jenis media tanam!

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><td rowspan="2">Indikator</td><td colspan="3">Penilaian</td></tr>
<tr><td>Teknik</td><td>Bentuk Instrumen</td><td>Butir soal/ Instrumen</td></tr>
<tr><td>1.1
○ Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
○ Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
○ Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi
1.2
○ Diskusikan hasil observasi kelompok
○ Menampilkan hasil kerja kelompok
○ Melaporkan hasil diskusi kelompok
1.3</td><td>Non test

Non test

Non</td><td>Lembar Observasi Penilaian Sikap

Lembar Observasi Penilaian Sikap</td><td>1. Butir Penilaian Sikap
<table>
<tr><td rowspan="2">No</td><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaian</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir
2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><td></td><td></td><td>Penilaian</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

○ Menyumbang pendapat tentang teknik pembibitan tanaman	test	Lembar Observasi Penilaian Sikap	

No	Aspek	4	3	2	1
1.	Terlibat penuh				
2.	Bertanya				
3.	Menjawab				
4.	Memberikan gagasan orisinil				
5.	Kerja sama				
6.	Tertib				

3. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Menanya				
2.	Mengamati				
3.	Menalar				

2. Pengetahuan

a. Sebutkan syarat media yang baik untuk persemaian !

b. Sebutkan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media persemaian

3. Keterampilan

<table>
<tr><td rowspan="2">Indikator</td><td colspan="3">Penilaian</td></tr>
<tr><td>Teknik</td><td>Bentuk Instrumen</td><td>Butir soal/ Instrumen</td></tr>
<tr><td>1. Persiapan media tanam untuk pembibitan
2. Mampu melakukan langkah-langkah penyiapan media tanam
3. Mampu menentukan persyaratn media tanam</td><td>Non test
(Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>4. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><td rowspan="2">No</td><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaian</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir
5. Rubrik Penilaian Penggunaan Alat dan
Bahan
<table>
<tr><td rowspan="2">No</td><td rowspan="2">Aspek</td><td colspan="4">Penilaian</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

			No	Aspek	4	3	2	1	
			2.	Cara menuliskan data hasil pengamatan					
			3.	Kebersihan dan penataan alat					

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

c. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

3) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

4) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

5) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

6) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

7) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

8) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

d. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

e. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

f. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedure, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah,, prosedure, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedure, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2.	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap
3.	Analisis dan Kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4.	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 7. Perlakuan Bibit

A. Diskripsi

Buku teks Perlakuan Bibit Tanamanmeliputi kegiatan. Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada usaha pembibitan tanaman

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini Anda mampu melakukan perlakuan benih/ bibit tanaman yang sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan.

2. Uraian Materi

Setelah dilakukan penyiapan media pembibitan kegiatan berikutnya adalah perlakuan benih/ bibit di persemaian/ pembibitan meliputi transpalnting bibit, pruning dan pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)

a. Menyiapkan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang harus dipersiapkan dalam kegiatan transplanting bibit adalah:

1) Sekop kecil
2) Wadah kukus media
3) Media
4) Bibit tanaman
5) Polybag
6) Pestisida

b. Teknik Transplanting Bibit

1) Menyiapkan media tumbuh

Media tumbuh untuk transplanting bibit tergantung dari jenis/varietas tanaman dan umur transplanting. Media tumbuh dapat berupa komposisi yang sama dengan media semai hanya kalau untuk media semai teksturnya lebih lebih halus. Sebelum dimasukkan ke dalam wadah media transplanting disterilisasi dengan cara dikukus.Media tumbuh untuktransplanting bila perlu bisa ditambahkan dengan pestisida seperti nematisida, fungisida, dan bakterisida untuk mengurangi nematoda, jamur, dan bakteri. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyiapkan media tumbuh transplanting adalah :

a. Melakukan tindakan pencegahan kerusakan tanaman pada saat pengisian media ke dalam polybag
b. Memilih dan menentukan jenis media sesuai dengan karakteristik tanaman
c. Mencampur komponen media tumbuh secara merata, mengukur porositasnya untuk meyakinkan bahwa media tersebut sesuai dengan persyaratan tanaman
d. Membersihkan dan menyimpan peralatan penyiapan media tumbuh yang telah digunakan, pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan ketentuan.

2) Memilih bibit

Bibit yang akan ditransplanting sebaiknya dipilih yang sehat, subur, seragam, cukup umur, dan tidak cacat. Umur bibit yang siap ditransplanting bervariasi tergantung dari varietasnya berkisar antara 3-4 minggu setelah semai.

3) Menanam bibit ke dalam polybag/wadah

Menanam bibit ke dalam polybag (transplanting) harus dilakukan sacara hati-hati karena akar-akarnya, batang dan daunnya masih lemah. Jika akarnya putus, kemungkinan akar terinfeksi jamur atau bakteri sangat tinggi. Batang yang dipegang terlalu ketat juga dapat menyebabkan bibit menjadi mati.

Prosedur menanam bibit ke dalam polybag adalah sebagai berikut :

a) Siapkan media tumbuh dan isikan dalam polybag sebanyak ¾ bagian
b) Pegang daun bibit perlahan-lahan, cungkil media tempat tumbuh secara hati-hati.
c) Pindahkan bibit dan tanam bibit bersama media semai yang masih menempel pada akar
d) Tempatkan bibit hasil transplanting di tempat pembibitan.
e) Pelihara bibit sampai masa pindah tanam.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada transplanting bibit adalah :

a) Memeriksa kesiapan media tumbuh dalam polybag/wadah, bibit, dan peralatan penanaman
b) Melakukan penanaman bibit dengan memperhatikan aspek teknis dan ekonomis
c) Mengelompokkan, memonitor dan memelihara bibit tanaman yang telah ditanam, sesuai kondisi tanaman di lapangan

4) Seleksi Bibit

Keberhasilan dalam budidaya tanaman salah satunya ditentukan oleh mutu bibit yang digunakan. Untuk membangun agribisnis pertanian dalam skala luas diperlukan bibit yang relatif banyak dengan mutu yang benar-benar baik, yaitu bibit segar dan daun tidak rontok, batang utuh, serta bebas hama penyakit. Untuk memperoleh tanaman agar dapat

tumbuh baik dan seragam di lapangan, maka sebelum melakukan penanaman perlu dilakukan pemilihan bibit terlebih dahulu.

Adapun syarat bibit yang baik dan siap dipindahkan antara lain :

d) Pertumbuhannya sehat
e) Calon batangnya lurus, tidak patah
f) Berdaun antara 3 – 5 helai
g) Struktur perakarannya baik
h) Umurnya tepat 25-30 hari

5) Mengangkut bibit

Pengangkutan bibit seringkali menjadi kendala yang utama, untuk menjaga agar bibit tetap dalam kondisi baik dan siap tanam, maka pengangkutan bibit dari lahan persemaian ke areal pertanaman memerlukan alat dan cara angkut yang baik dan benar agar bibit tetap segar. Metode pengangkutan bibit yang sering dilakukan petani pada umumnya adalah dengan cara dipikul atau digotong, pengangkutan cara ini hanya cocok untuk jarak angkut dekat, apabila jarak angkut cukup jauh maka diperlukan alat transportasi dan biaya yang besar dan waktu yang lama.Pengangkutan bibit untuk jarak tempuh yang jauh umumnya menggunakan kendaraaan truk atau mobil bak mini, pengangkutan bibit dalam polibag biasanya hanya ditumpuk, sehingga bibit banyak yang rusak dan biaya menjadi mahal.Salah satu metode alternatif yang perlu dipertimbangkan dalam pengangkutan atau pengiriman bibit jarak jauh dan dalam jumlah besar adalah dengan menggunakan rak, sedangkan untuk jarak dekat gunakan nampan–nampan kecil disesuaikan dengan kondisi bibit, rak sederhana dibuat dari bambu dan dipasang didalam bak truk, bahan yang digunakan harus bisa dipakai berulang-ulang dan mudah didapat dan dapat dibuat oleh sebagian

besar petani, dengan cara ini diharapkan bibit yang diangkut tetap segar, terangkut lebih banyak sehingga biaya lebih murah.

6) Mendisplay Bibit di Blok Pemeliharaan

Kerapatan penanaman mempunyai hubungan yang erat dengan jumlah produksi dan luasan lahan tertentu. Kerapatan tanaman ini tergantung dari jarak tanam yang dipergunakan. Jarak tanam yang digunakan dalampenanaman biasanya tergantung pada kondisi iklim, waktu tanam, dan lokasi kebun.

Bila iklimnya baik dan lokasi kebun berada di tempat yang terbuka tidak terhalang oleh pepohonan jarak tanam yang digunakan dapat pendek. Begitu juga sebaliknya jika lokasi kurang terbuka dan iklimnya jelek maka jarak tanam yang digunakan agak lebar.

Pengaturan jarak tanam penting sekali dalam penanaman, karena akan menentukan penanaman yang teratur pada jarak antar tanaman dan antar baris tanamannya. Penanaman yang teratur akan memberikan kemudahan dalam pemeliharaan tanaman seperti penyiangan, pemberian pupuk, pengendalian hama dan penyakit dan sebagainya.Selain itu pengaturan jarak tanam akan mempengaruhi jumlah tanaman dalam luasan lahan. Jika jumlah tanaman sudah seimbang dengan kondisi lahan, maka persaingan penguapan unsur hara, air, cahaya dan udara akan terhindar, efisien penggunaan cahaya yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Kompetisi antara tanaman dalam menggunakan air dan unsur hara serta tingkat produksi yang dicapai.

Pemilihan dan penggunaan jarak tanam yang tepat akan memberikan hasil yang optimal. Dalam pemilihan dan penggunaan jarak tanam dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

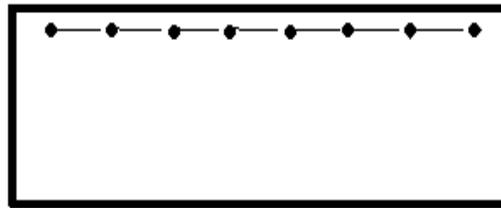
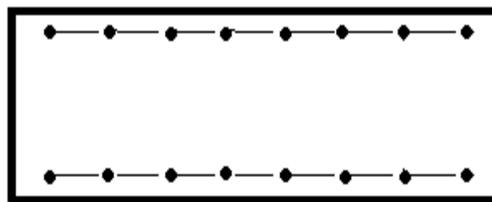
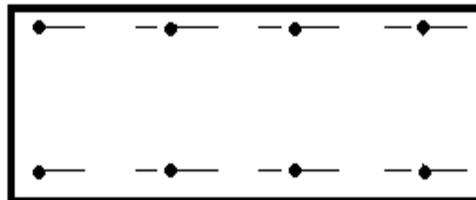
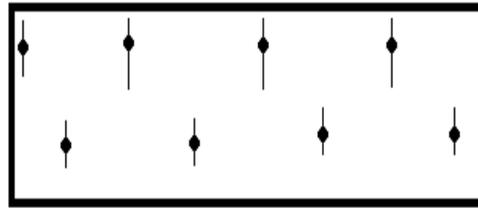
a) Jenis tanaman yang akan ditanam

b) Tujuan produksi

c) Kesuburan tanah

d) Musim tanam

Jarak tanam yang dipilih dapat disiapkan pada akhir pengolahan tanah setelah pemberian pupuk dasar atau jarak tanam dapat disiapkan pada waktu bersamaan dengan kegiatan penanaman. Semua ini tergantung kepada komoditas yang akan ditanam. Menurut Sri Setyati, 1979 ada beberapa bentuk jarak tanam yang biasa digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman :

a) Jarak tanam dengan baris tunggal (*single row*)

b) Jarak tanam dengan baris rangkap (*double row*)

c) Jarak tanam dengan bujur sangkar (*on the square*)

d) Jarak tanam sama tegak sisi (*equidistant*)

c. Pruning

1) Maksud dan Tujuan Pruning

Pruning dapat dibedakan menurut maksud dan tujuannya masing-masing. Pruning menurut maksud dan tujuan tersebut diantaranya, pruning bentuk, pruning pemeliharaan, dan pruning peremajaan.Pada tanaman budidaya, pruning harus dilakukan secara kontinyu, agar tajuk tanaman dapat tumbuh dengan ideal, yaitu membulat dengan kondisi percabangan yang kokoh dan tersebar merata ke segala arah, apabila pruning pada tanaman budidaya tidak dilakukan dan dibiarkan tumbuh terus dari kecil sampai besar tanpa ada pruning, maka keadaan tanaman tersebut akan tumbuh tinggi dengan percabangan yang tidak teratur, maka hal ini akan menimbulkan kesulitan dalam melakukan pemeliharaan dan pemanenan, disamping itu produksinya akan berkurang. Untuk mencapai pertumbuhan yang optimal dan dapat berproduksi sesuai dengan harapan, penanganan pruning tanaman dilakukan secara serius. Dalam menunjang penanganan pruning yang serius hendaknya dilakukan dengan benar sesuai dengan prosedur, agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan pruning, yang akan berakibat buruk terhadap tanaman, sepanjang tanaman itu tetap tumbuh.

Pruning yang dilakukan terhadap tanaman mempunyai tujuan:

a) Memberikan keleluasaan masuknya cahaya kepada tanaman secara merata guna merangsang pembentukan bunga

b) Memperlancar aliran udara, sehingga proses penyerbukan bisa berlangsung secara intensif

c) Menghindarkan kelembaban yang berlebihan

d) Membuang semua cabang yang tidak produktif sehingga unsur hara dapat disalurkan kepada cabang-cabang yang produktif.

2) Macam-macam Pruning

Pruning atau pembuangan bagian tanaman yang tumbuhnya tidak dikehendaki, dapat dilakukan setelah batang, cabang, ranting, atau daun ditentukan terlebih dahulu. Untuk dapat mengetahui atau menentukan bagian yang akan dipotong tersebut maka, kita harus mengetahui jenis pruning. Pruning berdasarkan jenis dan tujuannya masing–masing tersebut diantaranya sebagai berikut :

a) Pruning bentuk

Pruning ini dilakukan untuk membentuk pohon tersebut mempunyai kerangka (*frame*) pohon yang tidak terlalu tinggi, mendapatkan percabangan yang kuat serta merata kesegala arah, terbentuknya tajuk yang ideal dan dapat pula mempercepat tanaman tersebut berbuah. Agar tanaman tidak tumbuh begitu tinggi, maka perlu adanya pruning pucuk (pemenggalan), guna menghentikan pertumbuhan ke atas dan memberikan kesempatan cabang-cabang primer (samping), bisa memanjang. Dengan cara tersebut akan diperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang bertambah luas dan melebar.Pruning bentuk dilakukan pada tanaman setelah membentuk cabang primer, dengan cara memelihara 3 (tiga) cabang primer dari cabang yang terbentuk pada prapatan (*jourquatte*), kemudian cabang yang tertinggal harus dipilih yang sehat dan yang kuat, bahkan kalau dapat letaknya usahakan simetris terhadap titik prapatan pohon.Disamping

memelihara 3 cabang primer yang sehat dan kuat, pada tahap selanjutnya adalah pengaturan tebal tipisnya perdaunan cabang primer, yakni mengurangi cabang sekunder dengan teratur. Pada ketiga cabang primer dengan jarak 30 cm dan maksimal 60 cm dari pangkal prapatan tidak dipelihara cabang-cabang sekunder, sedangkan pengaturan cabang-cabang sekunder, selanjutnya diatur agar letaknya seimbang pada cabang primer.

Pengaturan cabang sekunder ini dilakukan sedemikian rupa sehingga cabang-cabang sekunder yang ditinggalkan pada cabang primer tersusun secara zig-zag. Dengan cara ini keseimbangan percabangan diharapkan dapat tercapai. Pruning ini sebaiknya dilakukan secara ringan dan bertahap, sehingga pelaksanaan pangkasan yang dilakukan pada berikutnya tidak terlalu berat.

b) Pruning Pemeliharaan

Pruning pemeliharaan merupakan pruning yang bertujuan untuk mengurangi rimbunnya pohon atau tumnbuhnya cabang–cabang baru yang tidak dikehendaki, dengan demikian sinar matahari dapat masuk serta dapat diterima dengan cukup, hal ini sangat berpengaruh terhadap tanaman, karena tanaman tersebut bisa terhindar dari tumbuhnya cendawan dan jamur yang dapat merusak pertumbuhan tanaman. Pruning pemeliharaan ditujukan untuk mempertahankan habitus pohon yang telah dibentuk, agar bentuk pohon tetap baik dengan percabangan yang seimbang sehingga distribusi daun tetap merata. Pruning pemeliharaan dilakukan pada tanaman non produktif, yaitu setelah tanaman mengalami pruning bentuk. Pruning pemeliharaan dibedakan menjadi dua yakni, pruning percabangan dan pruning akar.

c) Pruning percabangan

Pruning percabangan dilakukan dengan cara pemotongan/memangkas cabang– cabang yang tidak diinginkan, seperti : tunas–tunas air, cabang–cabang yang sakit, cabang dan ranting yang kering, serta cabang yang tumpang tindih dan terlindungi masuknya sinar matahari, sehingga tidak melakukan asimilasi sendiri. Pruning percabangan terbagi dalam dua bagian yakni pruning berat dan pruning ringan. Pruning berat dilakukan pada awal musim hujan atau pada akhir musim kemarau. Pruning ini dilakukan pada cabang primer yang tidak berproduktif atau cabang tersebut sudah tua dan kering serta pruning dilakukan padacabang yang terserang hama dan penyakit, dan cabang–cabang yang liar serta daun yang mengering. Pruning ringan atau pewiwilan dilakukan dengan cara membuang tunas wiwilan yang tumbuhnya tidak dikehendaki.

d) Pruning perakaran

Pruning akar dilakukan jika tanaman tersebut terlalu cepat dalam pertumbuhannya, tetapi keadaan pertumbuhan bunga dalam keadaan kurang baik, maka untuk mencegah kemungkinan tersebut, kita lakukan penghambatan pertumbuhan dengan jalan memotong perakaran. Pemotongan akar dilakukan dibagian luar mahkota daun dan harus dilakukan dengan hati–hati, pruning ini dilakukan pada akar yang masih kecil, pemangkasan pada akar tidak boleh terlalu banyak sebab bisa mengakibatkan kematian. Pruning pada perakaran hendaknya dilakukan secara intensif guna mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang bisa diatur dan akan menghemat dalam penggunaan pupuk, hal ini disebabkan penyerapan unsur hara oleh akar akan terbatas, karena penyerapan

unsur hara dibatasi oleh adanya alur–alur yang diputus oleh pisau, terutama pada bagian mahkota daun.

e) Pruning peremajaan

Pruning peremajaan bertujuan untuk memperlakukan tanaman yang sudah tua dan tanaman yang tidak produktif menjadi muda tanpa melakukan penanaman kembali.Pruning ini dilakukan dengan cara memangkas dahan pohon tersebut, serta pemotongan pada batang pokok tanaman, dengan kondisi keadaan tanaman tersebut sudah tidak memenuhi syarat untuk dipertahankan.Pada prinsipnya peremajaan dengan memangkas dahan atau batang pokok ini, tidak hanya untuk membuat tanaman tersebut menjadi muda kembali, akan tetapi tujuan yang utama adalah memperbaikisifat–sifat pohon yang kurang baik. Perbaikan ini dilakukan dengan cara menyambung atau mengokulasi tunas–tunas yang tumbuh setelah pruning dengan entres/mata tunas yang berasal dari tanaman sejenis yang lebih baik sifatnya.

d. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Organisme pengganggu tanaman (OPT) adalah semua bentuk makhluk hidup yang dapat merusak tanaman. Wujudnya dari virus atau bakteri yang tidak dapat dilihat hingga tikus, bahkan dapat pula dilakukan oleh manusia itu sendiri.

1) Jenis-jenis OPT

OPT dikelompokkan menjadi 3 (tiga) golongan, yaitu:

a) Hama, adalah hewan atau binatang pengganggu dan perusak tanaman, misalnya serangga, moluska, dan mamalia.
b) Penyakit, yang disebabkan oleh jasad mikro, seperti jamur, bakteri dan virus.

c) Gulma, yaitu tanaman yang tidak diharapkan kehadirannya pada suatu areal budidaya.

Sebenarnya keberadaan hama dan penyakit tanaman di areal budidaya merupakan akibat dari ulah manusia sendiri. Perubahan ekosistem hutan menjadi areal budidaya adalah salah satu penyebab utamanya. Prinsipnya jika ekosistem tetap terjaga seimbang seperti ekosistem hutan, tidak akan ada organisme yang disebut sebagai pengganggu atau perusak tanaman. Di ekosistem hutan, setiap organisme berada dalam jumlah yang seimbang dengan organisme yang lain yang menjadi musuhnya atau pemangsanya sehingga tidak terdapat satu organisme yang populasinya terlalu besar yang menjadi pengganggu atau perusak bagi tanaman.

Pemantauan keberadaan hama dan musuh-musuh alaminya, keadaan pertumbuhan dan umur tanaman, serta keadaan lingkungan fisik adalah penting dalam penerapan PHT (Pengendalian Hama Terpadu). Sistem yang dianjurkan adalah sebagai berikut :

a) Teknik penarikan tanaman contoh: sistem diagonal atau bentuk U
b) Ukuran contoh: 10 tanaman contoh untuk setiap 0,2 Ha pertanaman atau 50 tanaman contoh/Ha
c) Interval pengamatan untuk populasi/kerusakan karena hama: 1 (satu) kali/minggu.

Parameter pengamatan

a) Hama langsung (Agrotis ipsilon dan Heliothis armigera)

Penghitungan tingkat kerusakan tanaman menggunakan rumus:

P = a/(a +b) x 100%

P = Tingkat kerusakan tanaman (%)

a = Jumlah tanaman yang terserang

b = Jumlah tanaman yang tidak terserang

b) Hama tidak langsung (*B. Tabaci* dan *Liriomyza sp*.)

Penghitungan tingkat kerusakan tanaman menggunakan rumus:

P = (n X v)/ZN x 100%

P = Tingkat kerusakan (%)

n = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang memiliki nilai kategori serangan yang sama

v = Nilai skala tiap kategori serangan

Z = Nilai kategori serangan tertinggi

N =Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang diamati (ukuran contoh)

Nilai kategori serangan (v) didasarkan pada luas serangan sebagai berikut:

0 = tidak ada kerusakan sama sekali (sehat)

1 = luas kerusakan 0 s.d. 20%

3 = luas kerusakan 20 s.d. 40%

5 =luas kerusakan 40 s.d. 60%

7 =luas kerusakan 60 s.d. 80%

9 =luas kerusakan 80 s.d. 100%

Dalam merumuskan OPT dikenal istilah ambang ekonomi hama dan penyakit tanaman, yaitu batasan jumlah tertentu dari populasi OPT yang cukup membuat kerusakan tanaman dan secara ekonomi mulai merugikan. Nilai ambang ekonomi menjadi acuan mengenai perlu tidaknya dilakukan upaya pengendalian pada serangan hama dan penyakit tanaman yang ditemui. Tindakan pengendalian baru perlu dilakukan jika populasi OPT mulai bergerak diatas ambang ekonomi

2) Pengendalian OPT secara Kimiawi

Teknik pengendalian OPT berbeda menurut jenis pengganggu dan tanamannya, namun, pendekatan dasarnya adalah dengan mencapuri beberapa tahapan kehidupan dari pengganggu tersebut atau dengan melindungi tanaman inangnya. Perlakuan yang paling baik adalah usaha pencegahan atau preventif, bukan menyembuhkan tanaman-tanaman yang telah diserang. Usaha penyembuhan lebih sulit dan mahal dibandingkan dengan usaha pencegahan, hal ini disebabkan banyaknya jenis OPT.Pengendalian serangan hama dan penyakit tanaman selanjutnya menjadi salah satu masalah yang penting dalam teknis budidaya tanaman, selain pemilihan benih atau bibit tanaman, penanaman, pemupukan, pemanenan, dan pascapanen, artinya menjaga tanaman agar tetap sehat sama pentingnya dengan penambahan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pemupukan. Karena jika tanaman tersebut sehat, akan lebih mudah dalam perawatannya. Penambahan bahan organik dan unsur hara melalui pemupukan, pemberian, air, dan unsur tambahan lainnya dapat berlangsung secara efisien. Tanaman yang sehat akan tumbuh dan berkembang dengan baik tanpa perlu diberi perlakuan khusus apapun.

Tanaman sehat adalah tanaman yang dapat menjalankan fungsi-fungsi fisiologisnya dengan baik, misalnya proses fotosintesis dan respirasi, proses metabolisme, penyerapan dan translokasi zat hara serta penyerapan air. Adanya gangguan yang disebabkan oleh serangan hama atau penyakit dapat mengakibatkan terganggunya proses-proses fisiologis tersebut, selanjutnya akan menimbulkan kerusakan yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan demikian kerusakan tanaman dapat disebut sebagai perubahan pada tanaman yang menyebabkan menurunnya kuantitas dan kualitas hasil.Pengendalian secara kimiawi dengan pestisida selektif merupakan

cara pengendalian menggunakan racun kimia. Dalam banyak kasus, pestisida memang berhasil menekan populasi OPT dalam waktu singkat jika digunakan dengan teapt sebagai bagian dari strategi penerapan PHT (Pengendalian Hama Terpadu). Pada PHT, pemakian pestisida yang berspektrum luas, berdosis tinggi, dan terdiri dari satu jenis saja dalam waktu panjang harus dihindari karena akan menyebabkan kekebalan pada hama dan penyakit tertentu

Jenis-jenis pestisida berdasarkan OPT sasaran sebagai berikut:

a) Insektisida

   Insektisida digunakan untuk mengendalikan serangan yang disebabkan oleh berbagai jenis serangga. Perkembangan serangga umumnya melalui tahap yang disebut metamorfosis, yaitu perubahan bentuk dari telur, larva, kepompong, dan serangga dewasa. Selanjutnya harus diketahui tahap metamorfosis serangga tersebut yang menjadi perusak tanaman.

   Aktifitas terbesar larva yang berbentuk ulat adalah makan untuk mengumpulkan energi yang diperlukan pada saat menjadi kepompong sehingga tahap ini umumnya menjadi hama bagi tanaman. Beberapa jenis serangga dewasa tidak memerlukan makanan, tugasnya hanya kawin, bertelur, kemudian mati. Meskipun demikian tidak sedikit serangga dewasa yang menjadi pengganggu tanaman. Secara umum pengendalian serangga pada tahap larva lebih disarankan karena mudah dilakukan dan lebih berhasil guna.

b) Fungisida

   Fungisida digunakan untuk mengendalikan serangan fungi atau cendawan. Cendawan merupakan penyebab penyakit infeksi yang utama pada tanaman. Cendawan adalah organisme tingkat rendah yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat mengolah

makanan sendiri, karena itu memperoleh makanan dan energi dari sumber lain, misalnya melakukan penetrasi kedalam jaringan sel tanaman. Untuk memilih cara pengendaliannya diperlukan pengetahuan mengenai siklus hidup cendawan dan faktor lingkungan yang dapat menyebabkannya menginfeksi jaringan tanaman. Cendawan akan tumbuh subur di lingkungan yang lembab dan hangat. Beberapa jenis cendawan juga bisa dibawa oleh serangga. Bisa pada cendawan menginfeksi tanaman setelah jaringan tanaman terluka oleh gigitan serangga, dengan demikian pengendalian serangan serangga juga berpengaruh terhadap keberhasilan pengendalian cendawan.

c) Herbisida

Herbisida digunakan untuk mengendalikan gulma atau rumput dan tanaman lain yang kehadirannya tidak dikehendaki, misalnya rumput atau alang-alang. Gulma mengganggu tanaman dengan cara menciptakan kompetisi unsur hara, air, dan cahaya matahari dengan tanaman utama sehingga tanaman akan kekurangan unsur-unsur tersebut.

d) Jenis lainnya

Jenis pestisida lainnya adalah bakterisida yang digunakan untuk mengendalikan serangan bakteri, akarisida yang digunakan untuk mengendalikan serangan tungau, dan nematisida yang digunakan untuk mengendalikan serangan nematoda.

3) Pengendalian OPT secara Teknis

a) Sanitasi

Sanitasi merupakan usaha untuk memperkecil kesesuaian hama terhadap ekosistem yang disenangi. Beberapa hama dapat bertahan

hidup di luar tanaman inang, misalnya di sisa-sisa tanaman yang masih hidup atau yang sudah mati.

Tindakan yang dapat dilakukan adalah :

- Memangkas dan memusnahkan bagian tanaman yang sakit atau membongkar dan memusnahkan seluruh bagian tanaman yang terserang, terutama pada penyakit yang disebabkan oleh virus seperti penyakit virus keriting pada tanaman cabai.
- Membersihkan areal budidaya dari tumpukan sampah atau gulma, tumpukan sampah atau gulma dapat menjadi sumber berbagai macam penyakit. Kumbang kelapa contohnya selalu memilih tumpukan sampah untuk meletakkan telurnya.
- Membersihkan kebun dari sisa-sisa tanaman yang terserang atau sisa-sisa tanaman setelah proses pemanenan.
- Membersihkan peralatan yang terkontaminasi penyakit tanaman.
- Membersihkan tangan setelah memegang tanaman atau bagian tanaman yang terserang.

b) Pengolahan tanah

Tindakan membalik tanah dapat menyebabkan matinya hama dan penyakit tanaman yang bersembunyi di dalam tanah, misalnya ulat tanah (Agrotis epsilon). Pembalikan tanah menyebabkan hama dan penyakit mati, karena terkena sinar matahari secara langsung selamabeberapa hari atau termakan oleh predator, seperti burung, karena keadaannya menjadi terbuka.

c) Pengelolaan air

Prinsipnya adalah memberikan air dalam jumlah dan waktu yang tepat bagi tanaman melalui sistem irigasi dan drainase yang tepat.

Keadaan tersebut akan dapat mengontrol kelembaban di sekitar tanaman dan menciptakan kondisi yang tidak disenangi oleh hama penyakit tanaman.

d) Pemberaan lahan

Pemberaan lahan atau tindakan mengosongkan lahan untuk beberapa waktu dimaksudkan untuk memutuskan rantai makanan bagi hama dan penyakit.

e) Pemupukan berimbang

Pemupukan dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman, terutama pada masa pertumbuhan cepat, yaitu pada saat pembentukan daun, cabang, dan perakaran. Kondisi kekurangan atau kelebihan unsur hara dapat berakibat buruk bagi pertumbuhan tanaman.

f) Penggunaan mulsa

Fungsi mulsa atau penutup tanah diantaranya mencegah perkembangan hama dan penyakit, terutama bagi hama dan penyakit yang pada periode tertentu dapat hidup didalam tanah.

g) Penggunaan tanaman perangkap

Cara ini banyak dilakukan pada pertanian organik, untuk mencegah serangan hama dan penyakit pada tanaman utama dengan cara menanam tanaman perangkap di sekitarnya, biasanya digunakan tanaman yang mempunyai warna dan bau menyolok.

4) Pengendalian OPT secara Biologi

Cara ini dilakukan dengan menyebarkan dan memelihara musuh alami atau predator dari OPT tertentu di daerah pertanian. Musuh alami yang paling populer saat ini adalah jenis bakteri Basillusthuringiensis yang merupakan sumber penyakit ulat api pada kelapa sawit, ulat Putella sp pada kubis dan penggerek batang tebu. Pada tahun-tahun terakhir

bakteri Bacillus thuringiensis telah dikembangkan secara komersial yang dikenal sebagai pestisida biologis. Beberapa merek dagang telah tersedia dan dipasarkan, seperti Thuricide HP, Delfin WDG, dan Costar OF.

Contoh lain dari musuh alami OPT adalah belalang sembah yang merupakan pemangsa kutu daun (Aphid, ulat piton, dan burung hantu yang memangsa tikus sawah, jamur Beauvaria bassiana dan Metarrhizium anisopliae yang menjadi penyakit untuk ulat jengkal/Edropis burmitra) pada tanaman teh. Keberadaan musuh alami ini harus tetap terjaga dengan cara menyediakan lingkungan yang sesuai dan tidak menyemprotkan pestisida secara berlebihan.

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan Anda selama mengikuti pembelajaran dibawah ini !

b. Apakah Anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

c. Apa yang akan Anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini !

4. Tugas

a. Penguasaan Konsep

Cari informasi/ penjelasan (dari buku, internet, pelaku usaha,dll) dan diskusikan tentang teknik perlakuan bibit untuk pembiakan tanaman secara vegetatif

b. Mengenal fakta

1) Lakukan observasi di pembibitan tanaman, Observasi dilakukan secara berkelompok pada tempat yang berbeda
2) Siapkan daftar pertanyaan yang mencangkup pelaksanaan pembiakan, dengan menggunakan pertanyaan yang telah dibuat, kemudian lakukan observasi, mengumpulkan data dari fakta yang dilapangan.
3) Dari hasil observasi selanyutnya lakukan perumusan kegiatan apa yang dilakukan

c. Mengolah informasi/ asosiasi

Berdasarkan informasi dan kajian data tentang pelaksanaan yang dilaksanakan dilapangan bandingkan dengan yang ada pada teori

d. Mengkomunikasikan

1) Buatlah laporan tertulis secara individu!
2) Buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan singkat!

1. Tuliskan 4 (empat) hal yang perlu diperhatikan dalam menyiapkan media transplanting!
2. Tuliskan 5 (lima) syarat bibit yang baik untuk siap dipindahkan!
3. Jelaskan 3 (tiga) faktor yang menentukan jarak tanaman!
4. Jelaskan dan gambarkan 4 (empat) bentuk jarak tanam yang biasa digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman!

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir soal/ Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>1.1
○ Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
○ Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
○ Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi
1.2
○ Diskusikan hasil observasi kelompok
○ Menampilkan hasil kerja kelompok
○ Melaporkan hasil diskusi kelompok
1.3
○ Menyumbang pendapat tentang perlakuan bibit</td>
<td>Non test

Non test

Non test</td>
<td>Lembar Observasi Penilaian Sikap

Lembar Observasi Penilaian Sikap</td>
<td>1. Butir Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir

2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Lembar

Observasi

Penilaian

sikap</td><td>

2.	Bertanya				
3.	Menjawab				
4.	Memberikan gagasan orisinil				
5.	Kerja sama				
6.	Tertib				

3. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Menanya				
2.	Mengamati				
3.	Menalar				

</td></tr>
</table>

2. Pengetahuan

a. Pemeliharaan bibit perlu sekali dilakukan untuk menjaga pertumbuhan secara teratur dan optimal. Jelaskan apa saja yang harus diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan bibit hasil pembiakan vegetatif!

b. Jelaskan cara mengendalikan hama pada bibit hasil pembiakan secara vegetatif!

c. Jelaskan cara pengendalian penyakit pada bibit hasil pembiakan secara vegetatif!

d. Cara yang paling baik untuk mengnedalikan bibit dari hama dan penyakit dengan cara menggunakan metoda apa, jelaskan!
e. Apa akibatnya apabila pada sekitar tempa bibit ditumbuhi dengan gulma. Jelaskan!

3. Ketrampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir soal/ Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>1. Persiapan perlakuan bibit untuk pembibitan

2. Mampu melakukan langkah-langkah perlakuan bibit

3. Mampu menentukan perlakuan bibit di pembibitan</td>
<td>Non test

(Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>4. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Kriteria terlampir

5. Rubrik Penilaian Penggunaan Alat dan

Bahan</td>
</tr>
</table>

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Cara merangkai alat				
2.	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3.	Kebersihan dan penataan alat				

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

3) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

4) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

5) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

6) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

7) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

8) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

   Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

   Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

   Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		1	**2**	**3**	4
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi:

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

III. **PENUTUP**

Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK“Agribisnis Pembibitan dan Kultur Jaringan Tanaman” ini merupakan salah satu bahan ajar berbentuk buku sebagai acuan atau referensi dalam pelaksanaan pembelajaran siswa SMK kelas XI semester 1 Program Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan.

Penyusunan Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK“Agribisnis Pembibitan dan Kultur Jaringan Tanaman” ini mengacu pada Kurikulum 2013 Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan Tanaman dan Kultur Jaringan Tanaman baik pada konsep kurikulum, struktur kurikulum maupun silabus, dengan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik dan penilaian autentik. Buku teks ini bersifat fleksibel yang dapat mengarahkan pembaca untuk dapat mengembangkan metode, strategi dan teknis pelaksanaan pembelajaran secara efektif, kreatif dan inovatif, sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum 2013. Diharapkan pula buku teks dan hasil pengembangan selanjutnya dapat mencapai tujuan program, selaras dengan target pengembangan buku teks dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran yang bermutu dan tepat sasaran.

Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK“Agribisnis Pembibitan dan Kultur Jaringan” ini diharapkan dapat digunakan dan diaplikasikan dalam pelaksanaan pembelajaran siswa SMK kelas XI semester 1 Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan Tanaman, sehingga siswa diharapkan akan memiliki kompetensi yang menjadi tuntutan kurikulum 2013. Akhirnya buku teks ini diharapkan akan semakin *reliable* dan *applicable* untuk kegiatan pembelajaran sejenis di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim,2005. Anggrek Dendrobium. PT. Trubus Swadaya Jakarta,

Anonim,2004. Standar Kompetensi Nasional. Bidang Keahlian Tanaman Hias. Departemen Pendidikan Nasional Indonesia Jakarta,

Ade Irawan Setiawan.2001. Kiat Memilih Bibit Tanaman Buah. Penebar Swadaya. Jakarta

Ashari, S., 2006. Hortikultura Aspek Budidaya. UI-PRESS

Gembong Tjitrosoetomo, 1988. *Morfologi Tumbuhan,* Gajah Mada University, Yogyakarta.

Gunadi Tom. 1986. *dari Benua ke Benua*. Angkasa. Bandung

Harjadi. 1973. *Dasar–dasar hortikultura*.Penebar Swadaya, Jakarta 100-130.

Hendro sunaryono, 1995. Pengantar Pengetahui dasar Hortikultura. Penerbit sinar baru, Bandung.

http://k4107078.wordpress.com/2008/03/18/perkembangbiakan-vegetatif/

http://www.worldagroforestry.org/Sea/Publications/Files/book/BK0094-06/BK0094-06-1.PDF

Iswanto Hadi, Ir, , 2002. Petunjuk perawatan Anggrek, Jakarta; Agromedia Pustaka.

Koestriningrum, R. dan Setyati. 1983. Pembiakan Vegetatif. Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 76 hlm.

Kartikawati, N. K dan H.A. Adinugraha, 2003. Teknik Persemaian dan Informasi Benih Sukun. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Purwobinangun. Yogyakarta.

Nugroho H, Prastowo James, M. Roshetko 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International

PAN. 1995. Pesticides in Tropical Agriculture Margraf Verlog. Weikersheim Germany.

Rahardja dan Wiryanta. 2003, *Aneka Cara Memperbanyak Tanaman*, Agromedia Pustaka, Jakarta

Rahardja, P.C.,Wahyu Wiryanta. 2003.Aneka Cara Memperbanyak Tanaman. Cetakan ke-1.Depok. Penerbit AgroMedia Pustaka.

Rini Wudianto. 1988, *Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi*, penebar Swadaya, Jakarta.

Saptarani, Eti Widayanti dan Lila Sari, 1999. Cara Bercocok Tanaman Secara Vegetatif. Sinar Mas, Jakarta.

Setyati Hardjadi, 1995. Pengantar agronomi, PT. Gramedia, Jakarta

Suryowinoto,SM, Merawat Anggrek, Jakarta Penebar Swadaya,1977

Sutjiono, Sutjioso. 1985. *Kerajinan usaha tanaman Anggrek*. Angkasa. Bandung.

Jaringan), Bina Aksara, Jakarta.

Shandra Edi, 2001. Membuat Anggrek Rajin berbunga,Jakarta : Agromedia Pustaka.

Suryowinoto,SM, 1977. Merawat Anggrek, Jakarta Penebar Swadaya,

Widiastoety, D. Darmono, 2004. Permasalahan Anggrek dan solusinya. PT. Penebar Swadaya . Jakarta

Wudianto, R. 1993. Membuat Setek, Cangkok, dan Okulasi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Widiarsih, 2008. Perbanyakan Tanaman secara Vegetatif Buatan. http://willy.situshijau.co.id.

Wiryanta, W dan Rahardja P.C., 2003. Aneka Cara memperbanyak tanaman. Agromedia Pustaka